

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR ÁMBAR 46

VALENTINA CAÑAS ESTRADA

CRISTHIAN DAVID GARZÓN TENSA

ALICIA LILIANA VERGARA LATORRE

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C, ENERO 2017

CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR ÁMBAR 46

VALENTINA CAÑAS ESTRADA

CRISTHIAN DAVID GARZÓN TENSA

ALICIA LILIANA VERGARA LATORRE

Trabajo de grado para obtener el título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Tutor/Asesor: OFER RODRÍGUEZ BARRERO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C, ENERO 2017

Dedicatoria

Este proyecto de grado está dedicado a nuestras familias, amigos, compañeros de clase, y maestros, que día a día están aportando conocimiento para nuestro crecimiento personal y profesional.

Resumen

ÁMBAR 46 es un proyecto que integra las actividades de formulación, planeación y construcción de un edificio de usos múltiples ubicado en la localidad de chapinero (UPZ 99) en la calle 46 con carrera 9a; dicho proyecto nace como una respuesta a la búsqueda del lugar ideal del patrocinador quien aspira establecer un edificio de uso mixto en una zona que posea las siguientes características:

- Cobertura total de servicios públicos
- Fácil accesibilidad
- Conexión con los sistemas de transporte publico
- Variedad y ejercicio constante de actividades comerciales
- Próximo a universidades o centros de formación humana
- Ubicación estratégica y central con respecto a la ciudad
- Cercanía con centralidades
- Zona de alta valorización

Cabe mencionar que el proyecto parte de la idea inicial de crear tipologías de vivienda óptimas para universitarios y profesionales jóvenes, los cuales complementados con espacios flexibles y un alto número de metros cuadrados de áreas comunes se convierta en la primera opción en proyectos de características similares en el sector y que los usos comerciales y los parqueaderos adicionales además de representar ingresos superiores en comparación con las viviendas para el patrocinador responden a necesidad del sector inmediato identificadas previamente.

Tabla de Contenido

1. Antecedentes.....	15
1.1 Descripción, Organización, Fuente del Problema o Necesidad	15
1.1.1 Descripción general – marco histórico de la organización	17
1.1.2 Direccionamiento estratégico de la organización	17
1.1.3 Objetivos estratégicos de la organización	17
1.1.4 Políticas institucionales.....	17
1.1.5 Misión, Visión y Valores	18
1.1.5.1 Misión	18
1.1.5.2 Visión	18
1.1.5.3 Valores.....	18
1.1.6 Estructura organizacional	18
1.1.7 Mapa estratégico	19
1.1.8 Cadena de valor de la organización	20
1.2 Caso de Negocio (Business case)	21
1.2.1 Antecedentes del problema	21
1.2.1.1 Deficiencia.	21
1.2.1.2 Crecimiento de la población.....	22
1.2.1.3 Informalidad.	23
1.2.2 Descripción del problema (Problema de Negocio) – árbol de problemas.....	23
1.2.3 Objetivos del proyecto (General y Específicos) – Árbol de objetivos	27
1.2.3.1 General.	27
1.2.3.2 Específicos.	27
1.2.3.3 Árbol de objetivos.....	27
1.2.4 Descripción de las alternativas	29
1.2.4.1 Construcción de vivienda.....	29
1.2.4.2 Formalización del mercado.	30
1.2.5 Criterios de selección de alternativas	30
1.2.5.1 Tipologías y usuarios.....	31
1.2.5.2 Lugar y/o ubicación	32
1.2.5.3 Sistema constructivo.	33
1.2.5.4 Tipos de proyecto.	36
1.2.6 Análisis de alternativas	36

1.2.6.1	Tipologías y usuarios.....	36
1.2.6.2	Lugar y/o ubicación.	40
1.2.6.3	Sistema constructivo.	40
1.2.6.4	Tipos de proyecto.	41
1.2.7	Selección de alternativa.....	42
1.2.8	Justificación del proyecto	42
1.3	Marco metodológico para realizar trabajo de grado.....	42
1.3.1	Tipos y métodos de investigación.....	43
1.3.2	Herramientas para la recolección de información	43
1.3.3	Fuentes de información	43
1.3.4	Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado	44
1.3.4.1	Supuestos	44
1.3.4.2	Mismas normas urbanísticas y de construcción en toda las etapas del proyecto	
	Restricciones	44
1.3.5	Marco conceptual referencial (“marco teórico relacionado con: proceso o bien o producto o resultado del proyecto formulado”)	44
2.	Estudios y Evaluaciones	46
2.1	Estudio de Mercado.....	46
2.1.1	Población	46
2.1.2	Dimensionamiento demanda	46
2.1.3	Dimensionamiento Oferta	48
2.1.4	Competencia Precios	48
2.1.5	Punto de Equilibrio. Oferta – Demanda.....	48
2.2	Estudio Técnico.....	54
2.2.1	Diseño conceptual del proceso, bien o producto	54
2.2.2	Análisis y descripción del proceso, bien o producto o resultado que desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.....	55
2.2.3	Análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado (Eco Indicador 99, ISO 14040/44/TR14047 y PAS 2050)	61
2.2.3.1	Ciclo de vida del proyecto.	61
2.2.4	Definición de tamaño y Localización del proyecto	62
2.2.5	Requerimientos para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos)	
	63	
2.2.6	Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.....	64

2.2.7 Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto	65
2.3 Estudio Económico – Financiero	66
2.3.1 Estimación de Costos de inversión del proyecto	66
2.3.2 Definición de costos de operación y Mantenimiento del proyecto	68
2.3.3 Flujo de caja del proyecto caso.....	68
2.3.4 Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos	69
2.3.5 Evaluación financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o de beneficio – costo o de análisis de valor o de opciones reales	72
2.3.6 Análisis de sensibilidad	74
2.4 Estudio Social y Ambiental.....	74
2.4.1 Descripción y categorización de impactos ambientales	74
2.4.1.1 Ciclo de vida.....	75
2.4.1.2 Identificación de entornos.....	75
2.4.1.3 Identificación de factores por niveles	76
2.4.1.4 Tabla de análisis PESTLE	77
2.4.1.5 Análisis DOFA.....	84
2.4.1.6 Análisis De Riesgos.....	85
2.4.1.7 Tabla de identificación de aspectos e impactos ambientales	86
2.4.2 Definición de flujo de entradas y salidas	87
2.4.3 Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5 TM	89
2.4.4 Calculo de huella de carbono.....	89
2.4.5 Estrategias de mitigación de impacto.....	90
3. Inicio y Planeación del proyecto	93
3.1 Aprobación del proyecto (Project Charter)	93
3.2 Identificación de interesados.....	98
3.3 Plan de gestión del proyecto	98
3.3.1 Plan de gestión de Alcance	99
3.3.1.1 Project Scope Statement (Acta de declaración del alcance)	99
3.3.1.2 Matriz de trazabilidad de requisitos.....	104
3.3.1.3 Actas de cierre de proyecto o fase	106
3.3.1.4 Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación.....	107
3.3.1.5 Diccionario de la EDT/WBS.....	108

3.3.2 Plan de gestión del cronograma	114
3.3.2.1 Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.....	114
3.3.2.2 Línea base del tiempo.....	116
3.3.2.3 Diagrama de red	117
3.3.2.4 Cronograma – Diagrama de Gantt (Con no menos de 200 líneas en MS Project), donde se identifiquen la ruta crítica	119
3.3.2.5 Nivelación de recursos y uso de recursos.....	124
3.3.3 Plan de gestión del costo	126
3.3.3.1 Línea base de costo	127
3.3.3.2 Presupuesto por actividades	127
3.3.3.3 Estructura de desagregación de recursos ReBS y estructura de desagregación de costos CBS. 131	
3.3.3.4 Indicadores de medición de desempeño	132
3.3.4 Plan de gestión de calidad	134
3.3.4.1 Especificaciones técnicas de requerimientos.....	135
3.3.4.2 Herramientas de control de la calidad	137
3.3.4.3 Formato de inspecciones.....	139
3.3.4.4 Formato de auditorias	145
3.3.4.5 Lista de verificación de los entregables (producto/servicio).....	146
3.3.5 Plan de gestión de recursos humanos	150
3.3.5.1 Definición de Roles y responsabilidades y competencias del equipo	152
3.3.5.2 Matriz de asignación de responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo	154
3.3.5.3 Histograma y horario de recursos	157
3.3.5.4 Plan de capacitación y desarrollo del equipo	159
3.3.5.5 Esquema de contratación y liberación del personal	161
3.3.5.5.1 Reclutamiento.....	161
3.3.5.5.2 Selección	161
3.3.5.5.3 Orientación y capacitación a nuevos integrantes.....	162
3.3.5.5.4 Administración de sueldos y salarios.....	162
3.3.5.5.5 Evaluación del desempeño	162
3.3.5.5.6 Desarrollo de la carrera laboral	162
3.3.5.5.7 Incentivos y prestaciones.....	162
3.3.5.5.8 Capacitación y desarrollo	163

3.3.5.5.9	Formación del compromiso y clima laboral.....	163
3.3.5.6	Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas	164
3.3.6	Plan de gestión de comunicaciones.....	166
3.3.6.1	Sistema de información de comunicaciones	167
3.3.6.2	Matriz de comunicaciones.....	171
3.3.7	Plan de gestión del riesgo.....	175
3.3.7.1	Identificación de riesgos y determinación de umbral	175
3.3.7.2	Risk Breakdown Structure – RiBS	178
3.3.7.3	Categoría: Riesgos ambientales.....	179
3.3.7.4	Categoría: Riesgos operacionales.....	179
3.3.7.5	Categoría: Riesgos regulatorios	179
3.3.7.6	Categoría: Otros.....	180
3.3.7.7	Análisis de riesgos del proyecto (cuantitativo y cualitativo) debe evidenciarse la aplicación y cálculo de valor económico esperado.....	181
3.3.7.7.1	Análisis cualitativo de riesgos	181
3.3.7.7.2	Análisis cuantitativo de riesgo	183
3.3.7.8	Matriz de riesgos	184
3.3.7.9	Plan de respuesta a riesgo.....	185
3.3.8	Plan de gestión de adquisiciones.....	191
3.3.8.1	Definición y criterios de valoración de proveedores.....	191
3.3.8.1.1	Capacidad Técnica.....	191
3.3.8.1.2	Capacidad Financiera	191
3.3.8.1.3	Capacidad Jurídica.....	192
3.3.8.1.4	Calidad.....	192
3.3.8.2	Selección y tipificación de contratos	193
3.3.8.2.1	Ordenes (servicio, compra y alquiler)	193
3.3.8.2.2	Contrato a término fijo	193
3.3.8.2.3	Contrato a término de obra	195
3.3.8.3	Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos	195
3.3.8.3.1	Criterios de contratación	195
3.3.8.3.2	Tablas de control de compras y contratos.....	199
3.3.8.3.3	Gestión de vendedores	200

3.3.8.4	Cronograma de compras con la asignación de responsable	202
3.3.9	Plan de gestión de interesados.....	214
3.3.9.1	Identificación y categorización de los interesados.....	214
3.3.9.2	Matriz de interesados.....	216
3.3.9.3	Matriz dependencia influencia	219
3.3.9.4	Matriz de temas y respuestas.....	219
3.3.9.5	Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas	220
4.	Conclusiones y recomendaciones.....	222
	Referencias	223
	Anexos	225
	Anexo A Requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	226
	Anexo B Flujo de Caja	244
	Anexo C Matriz RAM.....	249
	Anexo D Matriz de Sostenibilidad (P5)	251
	Anexo E Calculo de huella de carbono.....	256
	Anexo F Matriz de riesgos	260

Listado de Tablas

Tabla 1 Marco lógico	28
Tabla 2 Relación de alternativas vs características generales	31
Tabla 3 Comparación de lugar y/o ubicación según centros educativos y vías	34
Tabla 4 Lugar y/o ubicación seleccionada	40
Tabla 5 Tipo de proyecto seleccionado.....	41
Tabla 6 Competencia de precios	51
Tabla 7 Técnicas de predicción.....	65
Tabla 8 Estimación de costos del proyecto	66
Tabla 9 Costos de operación y mantenimiento	68
Tabla 10 Flujo de caja del proyecto caso (Miles de pesos)	68
Tabla 11 Estimación financiera del proyecto	72
Tabla 12 Indicadores financieros utilizados para el estudio del proyecto	73
Tabla 13 Identificación de entornos	76
Tabla 14 Identificación de factores por niveles.....	77
Tabla 15 Convenciones Matriz PESTLE	77
Tabla 16 Matriz PESTLE	79
Tabla 17 Aspectos e impactos ambientales	86
Tabla 18 Flujo de entradas y salidas	87
Tabla 19 Huella de carbono	90
Tabla 20 Estrategias de mitigación de impacto ambiental	91
Tabla 21 Project Charter	93
Tabla 22 Project Scope Statement.....	100
Tabla 23 Matriz de trazabilidad de requisitos	104
Tabla 24 Acta de cierre del proyecto o fase	106
Tabla 25 Diccionario de la EDT/WBS.....	108
Tabla 26 Listado de actividades con estimación de duraciones	114
Tabla 27 Presupuesto por actividad	128
Tabla 28 Formato de inspecciones de obra	139
Tabla 29 Formato de auditorías.....	145
Tabla 30 Lista de Verificación de entregables	146
Tabla 31 Roles y responsabilidades	152
Tabla 32 Matriz RACI	155
Tabla 33 Días de trabajo, horarios y jornales	157
Tabla 34 Tipos de capacitación.....	160
Tabla 35 Criterios de Liberación.....	163
Tabla 36 Estrategias para lograr objetivos	164
Tabla 37 Sistema de información de comunicaciones	167
Tabla 38 Matriz de comunicaciones.....	171
Tabla 39 Riesgos del proyecto	175
Tabla 40 Definición de umbrales	177
Tabla 41 Definición de impactos de los riesgos del proyecto	181
Tabla 42 Definición de probabilidad de riesgos del proyecto	181
Tabla 43 Matriz de probabilidad e impacto	182
Tabla 44 Estimación del costo del Riesgo	183
Tabla 45 Plan de respuesta y acción de tratamiento del riesgo	185
Tabla 46 Calificación y ponderación de proveedores	192
Tabla 47 Criterios de evaluación para la compra o alquiler de bien o servicio	196
Tabla 48 Criterios de evaluación para mano de obra, maquinaria y consultoría	197
Tabla 49 Criterios de desempeño para controlar las adquisiciones	199
Tabla 50 Gestión de vendedores	201
Tabla 51 Convenciones cronograma de compras	202
Tabla 52 Cronograma de compras	203
Tabla 53 Identificación y clasificación de interesados	214

Tabla 54 Matriz de interesados	216
Tabla 55 Matriz de temas y respuestas.....	220
Tabla 56 Formato resolución de conflictos y gestión de expectativas	221

Listado de Figuras

Figura 1 Estructura organizacional	19
Figura 2 Mapa estratégico	20
Figura 3 Cadena de valor de la organización	21
Figura 4 Ícono problema principal	23
Figura 5 Árbol de problemas.....	25
Figura 6 Árbol de objetivos.....	28
Figura 7 Tipologías y usuarios	31
Figura 8 Lugar y/o ubicación	33
Figura 9 Sistema constructivo	35
Figura 10 Tipos de proyecto	38
Figura 11 Tipología seleccionada	40
Figura 12 Sistema constructivo seleccionado. Tradicional	41
Figura 13 Diseño conceptual del proceso, bien o producto.....	54
Figura 14 Tipología A. 105.36 m2	56
Figura 15 Tipología B. 61.51 m2	57
Figura 16 Tipología F. 65.59 m2	58
Figura 17 Tipología H. 132.58 m2	59
Figura 18 Tipología I. 99.51 m2	60
Figura 19 Análisis del ciclo de vida del proyecto	62
Figura 20 Ubicación del lote	63
Figura 21 Mapa de procesos de la organización	64
Figura 22 Ciclo de vida del proyecto	75
Figura 23 Línea base del alcance EDT/WBS.....	113
Figura 24 línea base de tiempo.....	117
Figura 25 Diagrama de red de las tareas madres del proyecto	118
Figura 26 Diagrama de red.....	119
Figura 27 Diagrama de Gantt 1	120
Figura 28 Diagrama de Gantt 2.....	120
Figura 29 Diagrama de Gantt 3.....	121
Figura 30 Diagrama de Gantt 4	121
Figura 31 Diagrama de Gantt 5	122
Figura 32 Diagrama de Gantt 6.....	122
Figura 33 Diagrama de Gantt 7	123
Figura 34 Nivelación de recurso	124
Figura 35 Nivelación de recursos del proyecto 1	125
Figura 36 Nivelación de recursos del proyecto 2	126
Figura 37 Nivelación de recursos del proyecto 3	126
Figura 38 Estructura de desagregación de recursos y costos	131
Figura 39 Estructura de desglose de riesgos (RBS)	180
Figura 40 Matriz de dependencia influencia	219

Listado de graficas

Grafica 1 Crecimiento de la población..... 22

Grafica 2 Universitarios foráneas vs locales 39

Grafica 3 Vivienda vs habitantes 39

Grafica 4 Línea base de costo 127

Grafica 5 Técnica de valor ganado con curva S de avance 134

Grafica 6 Histograma de recursos humanos..... 159

Introducción

ÁMBAR 46 es un proyecto de inversión el cual busca a través de la construcción y comercialización de unidades de vivienda en el sector de chapinero un beneficio económico para los patrocinadores, para este fin se adopta una metodología de planeación en la cual se procura se incluyan todos los elementos y actividades a tener en cuenta para la correcta ejecución del proyecto y la consecución de los objetivos , así pues, el presente documento contiene los estudios y los planes de gestión del proyecto ÁMBAR 46 los cuales fueron realizados de acuerdo a las prácticas recomendadas por el Project Management Institute en la quinta edición del PMBOK.

El presente documento contiene los fundamentos teóricos y la problemática identificada, sobre la cual radica la importancia de la ejecución del proyecto, del mismo modo los estudios que se presentan a continuación tienen como fin verificar la rentabilidad económica del proyecto así como también los impactos ambientales y sociales que este podría generar en distintas escala de revisión; Dichos documentos consignados aquí son una guía la cual permite al patrocinador tomar decisiones relacionadas a las características y la viabilidad del proyecto.

En cuanto a los planes de gestión que abarca el presente documento es correcto afirmar que contienen la información de necesaria, los mecanismos y las herramientas para realizar cada una de las actividades del proyecto desde su iniciación hasta la etapa de cierre.

1. Antecedentes

En los siguientes numerales, se relata con características generales lo que conlleva el proyecto, desde la misión, visión y valores hasta la descripción de la organización.

1.1 Descripción, Organización, Fuente del Problema o Necesidad

Bogotá posee una oferta cultural bastante amplia que crece a pasos agigantados gracias a la cantidad y a la magnitud de los eventos relacionados con las artes escénicas, la literatura y la música que se llevan a cabo en la ciudad.

Además del positivo panorama cultural mencionado anteriormente en la ciudad de Bogotá, están ubicados los edificios más altos de Colombia y es la sede de importantes compañías nacionales e internacionales, así como también alberga la gran mayoría de los edificios de control estatal, por esto es correcto afirmar que la oferta laboral de la ciudad es bastante amplia lo cual es sustentado con los datos revelados recientemente por la alcaldía, donde se constata que el crecimiento económico de la ciudad alcanzo el 4.4% en el año inmediatamente anterior y la tasa de desempleo se situó por debajo del 9%. (DANE, s.f.)

Esto sumado a más de 60 instituciones de educación universitaria convierten a la ciudad de Bogotá en el destino de miles y miles de personas que abandonan sus lugares de origen para trasladarse a la capital en búsqueda de oportunidades laborales y una mejor calidad de vida, de este modo, la afirmación vulgar “Bogotá la ciudad de todos” tiene validez absoluta y desde este contexto social nace nuestra problemática principal a resolver. (Datos en Bogotá, s.f.)

Pero, ¿Como un panorama tan favorable representa una problemática?, para responder a este interrogante es necesario hacer algunas precisiones:

1. La gran mayoría de las personas que viajan a establecerse en Bogotá, lo hacen en búsqueda de mejor oportunidad laboral o para realizar estudios.

2. Un alto número de personas que llegan a Bogotá no tienen residencia o un lugar de alojamiento en la capital.

3. Por cuestiones de tiempo y capital, las personas que llegan a Bogotá a estudiar y/o a trabajar deberían establecer su domicilio en lugares próximos a los sitios donde realizan sus actividades.

Según las anteriores precisiones, se puede afirmar que el fenómeno de migración a la ciudad de Bogotá representa una necesidad de vivienda por parte de todas aquellas personas que llegan a la ciudad. Por cuestiones de desplazamiento, tiempo y costos la mejor opción para estas personas es ubicarse cerca a sus lugares de trabajo.

Así pues, en el presente documento se delimitará el sector de Chapinero como zona de estudio, puesto que es un lugar donde la falta de vivienda para población universitaria y trabajadora foránea registra un alto déficit puesto que cuenta con más de 10 instituciones universitarias que albergan aproximadamente a 100.000 personas. Así como también una industria comercial muy activa lo cual genera un importante aporte al PIB de la ciudad. (Universidades en Colombia. Listado de Universidades Privadas y Públicas de Colombia Ordenadas por Departamento, s.f.)

Es importante mencionar que la improvisación que ha nacido como respuesta a esta situación de ineficiencia en las viviendas, es un problema asociado puesto que ha generado un amplio mercado informal que no ofrece en algunas ocasiones los espacios adecuados para habitar, además no existe un control sobre las tarifas y los modos de contratación.

1.1.1 Descripción general – marco histórico de la organización

La constructora CRIVALI¹, es una empresa dedicada al desarrollo y ejecución de proyectos inmobiliarios, que busca satisfacer requerimientos, expectativas y necesidades de los usuarios de la ciudad de Bogotá.

Los proyectos de CRIVALI se han ajustado con éxito a las demandas del mercado en cuanto a la vivienda y el comercio, concentrándose el desarrollo de cada etapa de la construcción como la gerencia, diseño, ejecución, comercialización y postventa. Esto permite tener un portafolio amplio para todos los posibles inversionistas, satisfaciendo al usuario con el buen diseño, mejoramiento de calidad de vida y confort.

1.1.2 Direccionamiento estratégico de la organización

El direccionamiento estratégico de la constructora CRIVALI, tiene como objetivo el mejoramiento significativo de los indicadores de efectividad, generando así proyectos con alto grado de satisfacción por parte de los inversionistas y de los usuarios.

1.1.3 Objetivos estratégicos de la organización

- Gerenciar, construir y comercializar proyectos de vivienda con eficacia.
- Continuo mejoramiento de los productos arquitectónicos y satisfacción del cliente.
- Crecimiento en el mercado nacional inmobiliario.

1.1.4 Políticas institucionales

CRIVALI, es una constructora con el compromiso de aplicar y mejorar permanentemente un sistema de gestión de calidad y mejoramiento continuo para asegurar la entrega de los productos que cumplan con los requisitos y expectativas de los inversionistas y/o clientes.

¹ CRIVALI, nombre seleccionado para referirse a la constructora del proyecto.

1.1.5 Misión, Visión y Valores

A continuación, se presenta la misión, visión y valores de la organización CRIVALI.

1.1.5.1 Misión

Gestión, diseño y construcción de vivienda con espacios óptimos para mejorar la calidad de vida de los colombianos, esto con ayuda del diseño arquitectónico, sostenibilidad, buena programación y efectividad operativa.

1.1.5.2 Visión

Ser una constructora con reconocimiento nacional, líder en el sector de la construcción por altos estándares de calidad, cumplimiento y estabilidad.

1.1.5.3 Valores

La constructora CRIVALI se rige por los siguientes valores:

- Compromiso
- Creatividad
- Eficacia
- Excelencia
- Servicio
- Éxito

1.1.6 Estructura organizacional

A continuación, en la [Figura 1](#) se presenta la estructura organizacional de la constructora CRIVALI.

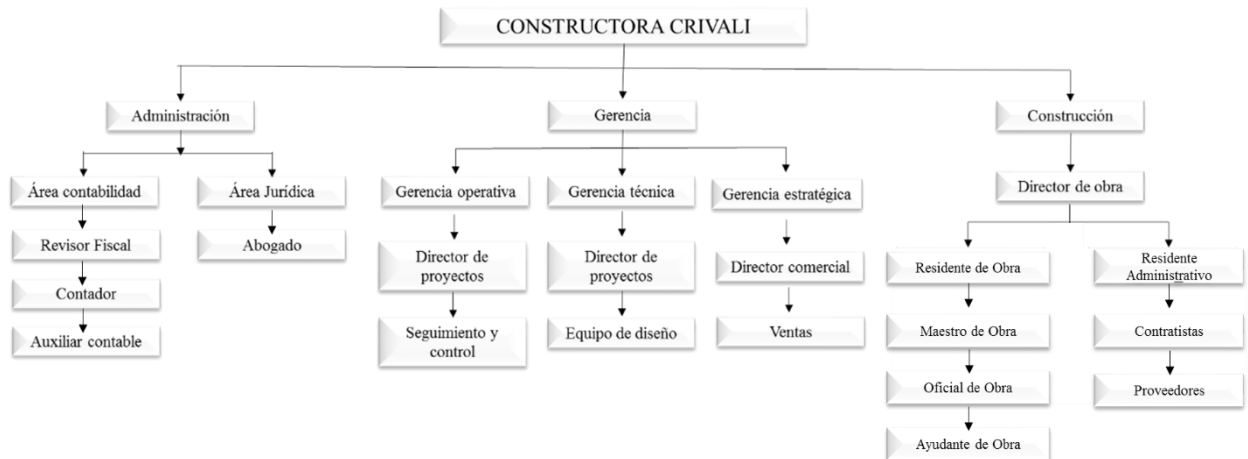


Figura 1 *Estructura organizacional*

Fuente: Construcción de autores

1.1.7 Mapa estratégico

A continuación, en la [Figura 2](#), se puede apreciar el mapa estratégico de la constructora CRIVALI. Este permite visualizar de manera más sencilla las prioridades que tiene esta para el desarrollo del crecimiento constante en el tiempo.

Se tienen en cuenta cuatro aspectos principales, los cuales son el área financiera, los clientes e inversionistas, los procesos de la constructora y, el aprendizaje y conocimiento.

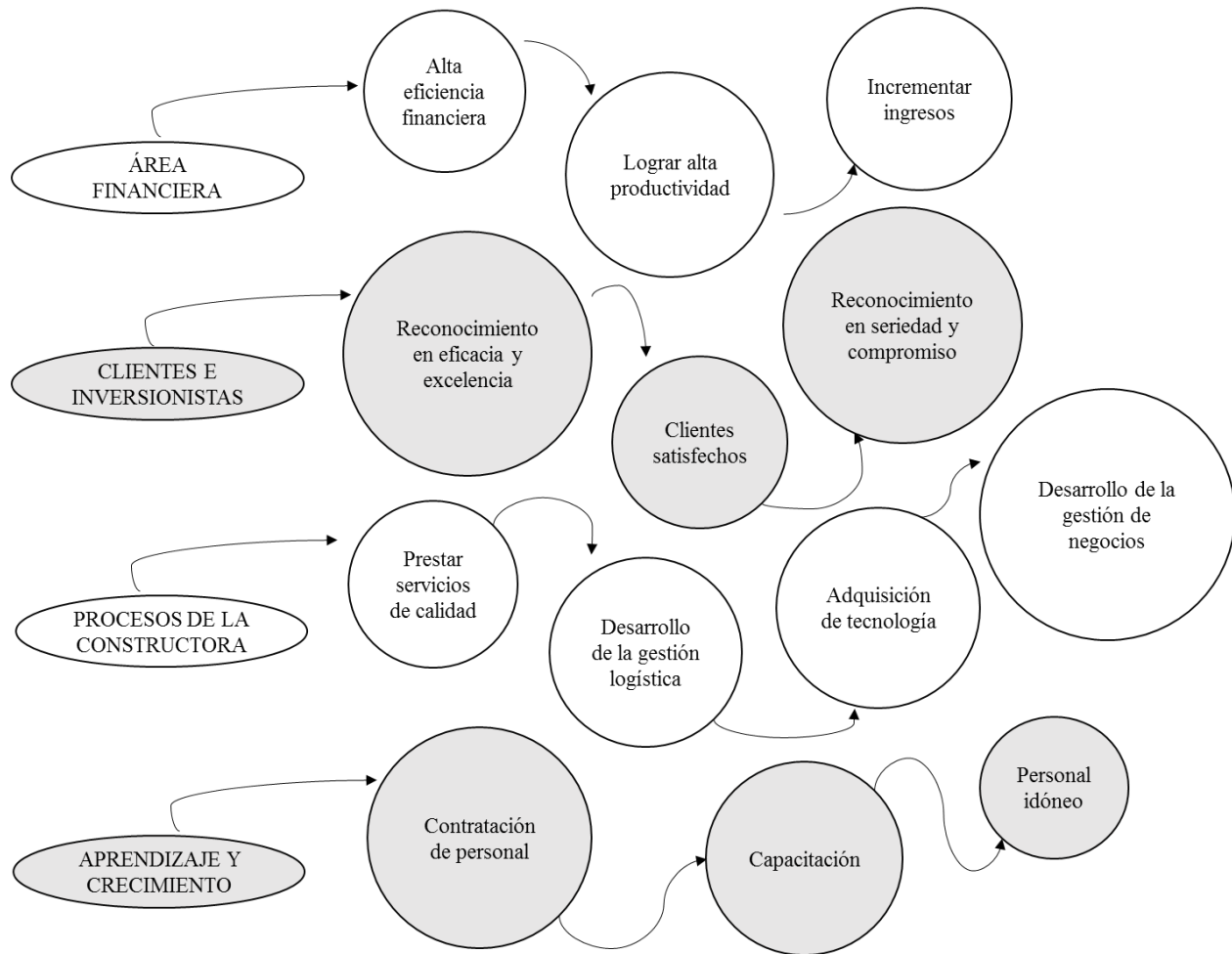


Figura 2 *Mapa estratégico*

Fuente: Construcción de autores

1.1.8 Cadena de valor de la organización

A continuación, en la [Figura 3](#), se presenta la cadena de valor de la Constructora CRIVALI, esta fue construida identificando las actividades primarias que generan un costo para la empresa, posteriormente, se identificaron las actividades de apoyo que requieren una inversión para la constructora.

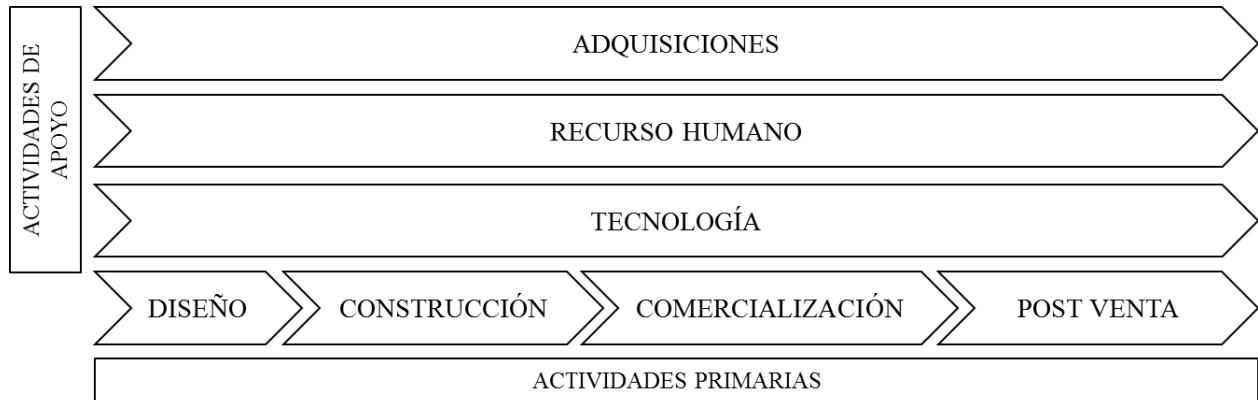


Figura 3 Cadena de valor de la organización

Fuente: Construcción de autores

1.2 Caso de Negocio (Business case)

En este numeral, se describirán todas las justificaciones necesarias para el proyecto.

1.2.1 Antecedentes del problema

Una vez realizada la identificación de las problemáticas relacionadas en el estudio de caso, se seleccionan tres de ellas de acuerdo a su relación con el proyecto a realiza, la deficiencia, el crecimiento de la población y la informalidad. A continuación, se desarrolla la descripción a cada una.

1.2.1.1 *Deficiencia.*

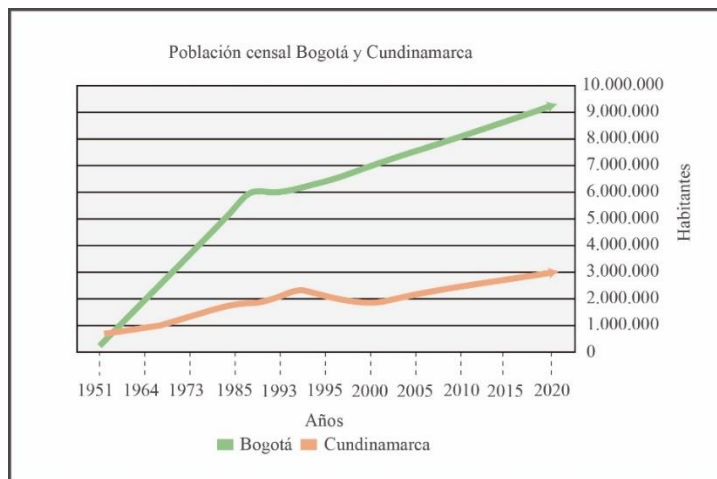
Bogotá es un claro ejemplo de ciudad centralizada puesto que concentra en determinadas zonas un alto porcentaje de desarrollo de actividades económicas, sociales, educativas y culturales mientras que en otras zonas se concentran los espacios de vivienda. De esta forma, se establece una segregación entre los componentes de la ciudad, lo que genera desplazamientos más largos. En este contexto se puede afirmar que las zonas inmediatamente aledañas a la mayoría de las universidades no cuentan con la suficiente capacidad para albergar a un número

alto de habitantes. Generalmente, los proyectos que se desarrollan para viviendas se ubican en zonas distantes de las instituciones. (Rogers, 2008)

Por lo cual se identifica la necesidad de generar espacios de vivienda en zonas de usos mixtos institucionales y comerciales.

1.2.1.2 *Crecimiento de la población.*

Tal como se evidencia en la [Grafica 1](#), el fenómeno de crecimiento poblacional en la ciudad de Bogotá es bastante acelerado y según la tendencia en cuatro años la ciudad alcanzaría los diez millones de habitantes. Pero el crecimiento de la población parece ir a un ritmo más acelerado que la construcción de edificaciones, este desbalance junto al modelo de ciudad segregada que define a Bogotá, genera que en determinadas zonas haya una carencia de vivienda. Esta situación demuestra una oportunidad para la industria de la construcción puesto que la demanda por vivienda crecerá considerablemente. Actualmente, el crecimiento de población y viviendas no se ha dado de forma paralela y ha generado una carencia de vivienda. (Bogotá en cifras, s.f.)



Grafica 1 Crecimiento de la población

Fuente: Tomado de los datos estadísticos del DANE. Censos nacionales de población. De 1995 a 2020. DANE Proyecciones de estudio de población. Humberto molina, 2003 UNCRD.

1.2.1.3 *Informalidad.*

La informalidad nace en la mayoría de ocasiones como una oportunidad de negocio representada en la necesidad de cubrir un servicio insatisfecho. Esta definición explica brevemente el fenómeno de la informalidad en lo que a vivienda se refiere, el servicio insatisfecho está representado en la dificultad de las personas para adquirir vivienda propia, esta dificultad para este caso en particular radica en los elevados precios del metro cuadrado en zonas como chapinero, aún así en esta zona se encuentran las instituciones y los trabajos de un porcentaje alto de la población por lo cual surge el arriendo informal como la solución para que estas personas habiten en lugares próximos a sus lugares de educación y/o trabajo.

1.2.2 Descripción del problema (Problema de Negocio) – árbol de problemas

El sector universitario de la localidad de Chapinero Central presenta una carencia en cuanto a vivienda diseñada para estudiantes, las personas que estudian en la universidad y no poseen hogar en la ciudad y deben ocupar viviendas improvisadas o situarse en barrios alejados de la institución educativa.



Figura 4 Ícono problema principal

Fuente: Construcción de autores

1.2.2.1 *Árbol de problemas.*

El sector universitario de la localidad de Chapinero Central, posee un gran potencial debido a la gran cantidad de actividades que se dan allí y a la cercanía con vías importantes y algunas

centralidades de la ciudad. La implementación de proyectos en la zona que potencialicen las características sociales, económicas y culturales del sector benefician a la comunidad universitaria y a la población en general. (Chapinero Central. Secretaria Distrital de Integración Social, s.f.) (Chapinero, una de las localidades universitarias de Bogotá, s.f.)

A continuación, en la [Figura 5](#), se puede observar la herramienta utilizada para identificar los problemas principales con las causas y efectos de la alta demanda de vivienda insatisfecha en la ciudad de Bogotá, permitiendo definir objetivos claros y prácticos. Se hicieron tres fases en el proceso de análisis:

1. Se identificaron los aspectos negativos de la alta demanda de vivienda insatisfecha y se incorporaron en el árbol de problemas, incluyendo sus causas y efectos.
2. Se elaboró el árbol de objetivos, el cual es el viraje de los problemas inicialmente identificados.
3. Se determinó el alcance del proyecto en el análisis estratégico

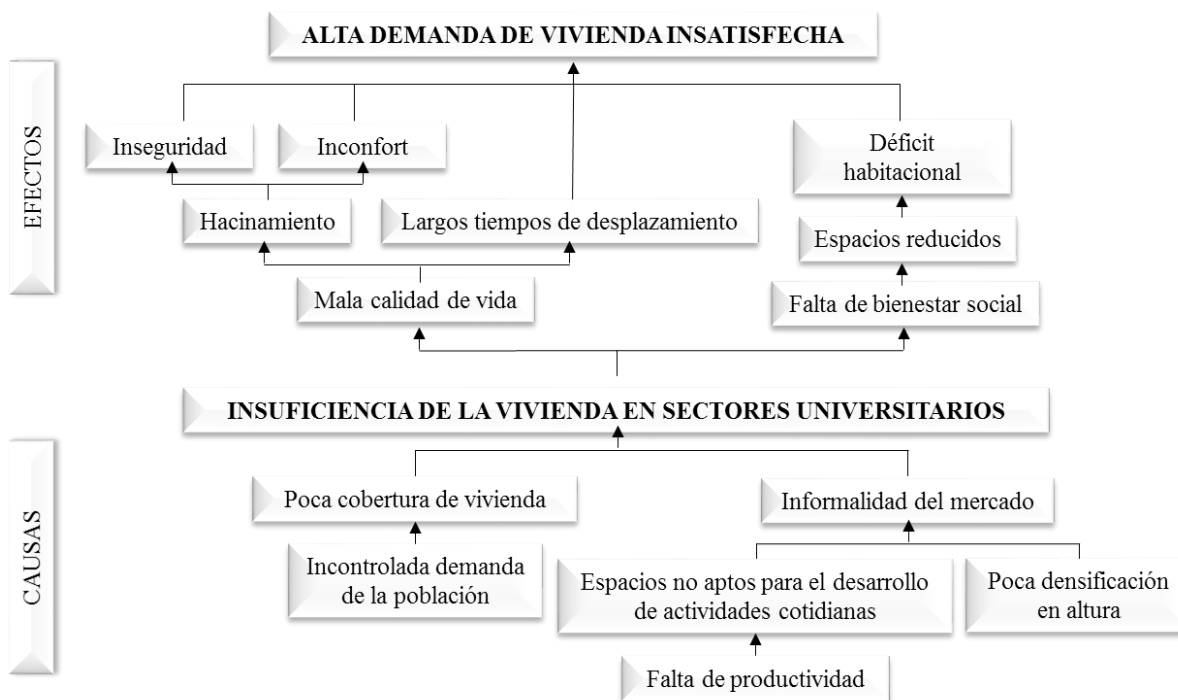


Figura 5 Árbol de problemas

Fuente: Construcción de autores

Consideremos ahora, la explicación de cada una de las partes que componen el árbol de problemas ilustrado en la [Figura 5](#).

1.2.2.1.1 Causas indirectas

- Incontrolada demanda de la población: Ingreso constante de personas a la ciudad de Bogotá, lo que implica una mayor demanda en cuanto a vivienda nos referimos.
- Falta de productividad: Construcciones pequeñas, está dando como resultados viviendas con espacios mínimos, lo que genera, estudiantes trabajando en la sala y/o mesa del comedor, disminuyendo así su productividad por falta de buenas condiciones y espacio de estudio y/o trabajo.
- Espacios no aptos para el desarrollo de actividades cotidianas: Viviendas pequeñas y sin la distribución apropiada para desarrollar diferentes tareas.

- Poca densificación en altura: De acuerdo a la demanda de Bogotá, se puede decir que todavía hay muchos sectores en donde predomina la vivienda unifamiliar.

1.2.2.1.2 Causas directas

- Poca cobertura de vivienda: Construcciones que no alcanzan a cubrir toda la necesidad de vivienda de una ciudad que crece día a día.
- Informalidad del mercado Viviendas que son transformadas en su interior para arrendar habitaciones, debido a la gran demanda de ciertos sectores, por lo general universitarios y la poca cobertura para este tipo de cliente.

1.2.2.1.3 Problema central

- Insuficiencia de la vivienda en sectores universitarios: Construcciones aledañas a los sectores universitarios con uso comercial, industrial, administrativo.

1.2.2.1.4 Efectos indirectos

- Mala calidad de vida: Condiciones de vida no aptas para el ser humano.
- Falta de bienestar social: Factores negativos que se involucran en la calidad de vida de las personas, ocasionando la insatisfacción social.
- Hacinamiento: Grupo de personas que conviven en un mismo lugar.
- Largos tiempos de desplazamiento: Traslados de un sector de la ciudad a otro en largos periodo de tiempo.
- Espacios reducidos: Sitios de permanencia pequeños.

1.2.2.1.5 Efectos directos

- Inseguridad: Desconfianza en traslados y recorridos en el día a día.
- Inconfort: Falta de bienestar de un individuo afectado por su rutina diaria.
- Déficit habitacional: Carencia de vivienda con espacios óptimos para su uso

1.2.2.1.6 *Efecto principal*

- Alta demanda de vivienda insatisfecha: Personas no conformes con su vivienda actual afectando su calidad de vida.

1.2.3 **Objetivos del proyecto (General y Específicos) – Árbol de objetivos**

Una vez realizada la identificación y descripción de la problemática descrita en el numeral 1.2.2, a continuación, se identifican los objetivos del proyecto con el árbol de objetivos.

1.2.3.1 ***General.***

Construir un edificio de uso mixto ubicado en el sector de Chapinero, Bogotá, aprovechando la alta demanda del mercado, su ubicación y las necesidades de las personas que transitan y viven en este sector.

1.2.3.2 ***Específicos.***

- Realizar una adecuada ejecución del proyecto, identificando y explotando las necesidades del sector.
- Concluir la construcción y entrega del proyecto dentro del cronograma planificado, sin retrasos generados y con la calidad exigida.
- Cumplir con el presupuesto aprobado inicial.

1.2.3.3 ***Árbol de objetivos.***

En la [Figura 6](#), se presenta el árbol de objetivos (secuencia encadenada de abajo hacia arriba de los medios a los fines) que nos permite describir la situación futura que prevalecerá una vez se resuelva el problema, identificar y clasificar los objetivos por orden de importancia y visualizar en un diagrama las relaciones medio-fines.

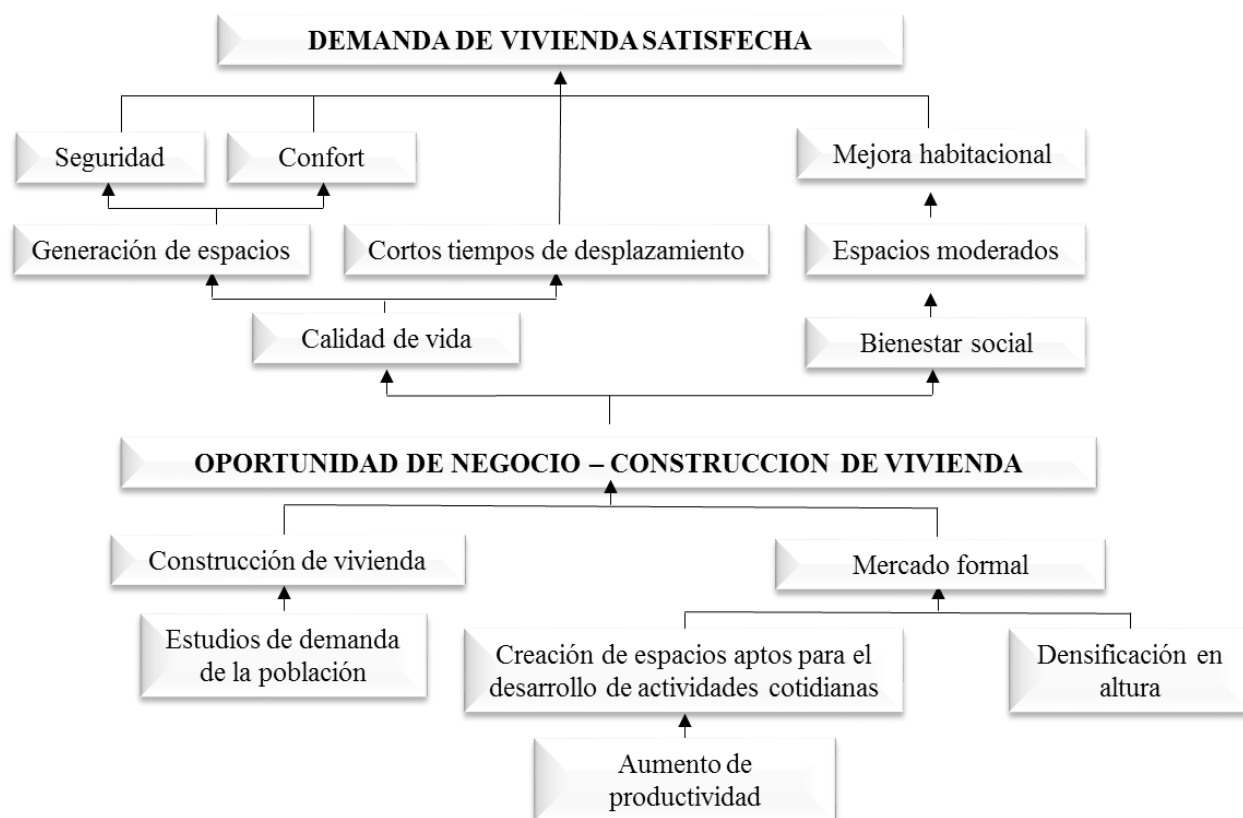


Figura 6 Árbol de objetivos

Fuente: Construcción de autores

Continuando con la metodología, en la [Tabla 1](#) se presenta el marco lógico desarrollado a partir del árbol de objetivos.

Tabla 1 Marco lógico

Marco lógico			
Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin: demanda de vivienda satisfecha	Porcentaje y estadísticas que arrojen el nivel de satisfacción de las personas al adquirir vivienda en chapinero	Encuestas	Que las personas sean sinceras al momento de hacer las encuestas.
Propósito: oportunidad de negocio-construcción de vivienda	Aumento de proyectos de vivienda en el sector	Trabajo de campo, estadísticas de entidades estatales y estudio de mercado	Incrementos moderados y proyectados en los costos de construcción. – inversiones centradas en vivienda.
Continúa Tabla 1			
Componentes			

Marco lógico			
Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Construcción de vivienda	Cantidad de proyectos de vivienda en construcción o planificación.	Trabajo de campo	Ejecución de los proyectos en etapa de planeación que se tomaron como estudio.
		Estudio de mercado	
Mercado formal	Cantidad de viviendas con uso diferente	Encuestas	Estudio previo en la selección en la selección de inmuebles a analizar, para evitar errores.
		Trabajo de campo	
		Investigación	
Actividades			
Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Estudios de demanda de la población	Población vs índice de construcción	Encuestas	Crecimiento poblacional proyectado.
		Entidades estatales	
Creación de espacios aptos	Cantidad de m2 por persona	Encuestas	Aprovechamiento de los espacios dentro de las viviendas a analizar.
		Trabajo de campo	Uso apropiado del espacio.
Densificación en altura	Índice de construcción	Estadísticas de entidades estatales	Inmuebles tomados para análisis sin modificaciones internas.
Aumento de productividad	Tiempo distado para trabajar en casa	Encuestas	Franqueza en las respuestas de las encuestas.

Fuente: Construcción de autores

Cabe aclarar que los objetivos generales y específicos del proyecto, surgen a partir del análisis del marco lógico, los cuales se pueden apreciar en el numeral 1.2.3.1 y 1.2.3.2 respectivamente.

1.2.4 Descripción de las alternativas

Los componentes identificados en el árbol de objetivos (Construcción de vivienda y formalización del mercado) son evaluados para determinar cuál de las tres opciones resulta más viable a la hora de proyectar una solución a través del desarrollo del proyecto, así pues, para sustentar la decisión tomada se tuvo en cuenta la siguiente información:

1.2.4.1 Construcción de vivienda.

La construcción de vivienda nace como una respuesta directa al problema de la insuficiencia en el sector. Esta consiste básicamente en la identificación de un lugar que cumpla con una serie

de características predeterminadas relacionadas con la cobertura total de servicios, conexión a vías principales, así como también a centros universitarios y de educación. Adicionalmente, pretende que los aspectos normativos permitan construir un edificio, esto con el fin de densificar en altura y ofrecer a un núcleo de usuarios identificados, una opción más en el mercado de vivienda.

1.2.4.2 *Formalización del mercado.*

Cuando se habla de viviendas informales en ciudades como Bogotá, se suele hacer referencia al fenómeno de ocupación que se da en sectores como Ciudad Bolívar, Rafael Uribe, etc. en donde personas en condición de vulnerabilidad se apropian ilegalmente de un terreno y construyen allí su vivienda. Dicha situación se repite con varias familias lo cual genera toda una zona de ocupación ilegal. Pero esta, no es la situación que se aborda en el marco lógico del presente documento; en este caso la informalidad del mercado hace referencia a todo el conjunto de personas que poseen una propiedad y ven en la carencia de espacios una oportunidad de negocio por lo cual deciden adaptar sus viviendas a improvisados “hoteles para estudiantes”. Este tipo de viviendas se convierten en una opción para quienes buscan alojamiento por un determinado lapso de tiempo, no es una solución a la problemática identificada, puesto que, además de generar espacios no aptos, por sus características espaciales y/o por sus carencias de servicios, genera un mercado informal difícil de regular y sin control alguno.

1.2.5 Criterios de selección de alternativas

A continuación, se presentan los cuatro criterios de selección que se tuvieron en cuenta para estudiar cada alternativa definida (Construcción de vivienda y formalización del mercado). Estos criterios son relacionados con las dos de alternativas para poder concluir cual es la más acertada y así desarrollar el proyecto.

En la [Tabla 2](#), se presenta la relación que existe entre las alternativas identificadas y los criterios.

Tabla 2 Relación de alternativas vs características generales

	Construcción de vivienda	Formalización del mercado
Tipología y usuario	X	X
Lugar o ubicación	X	X
Sistema constructivo	X	
Tipo de proyecto	X	

Fuente: Construcción de autores

A continuación, se hace una descripción detallada de los criterios seleccionados para el desarrollo del proyecto:

1.2.5.1 Tipologías y usuarios

Para este componente, se tuvieron en cuenta las diferentes alternativas que hay en el mercado inmobiliario con respecto a las infinitas posibilidades que otorga el diseño arquitectónico. Si bien es cierto, hay tipologías que son más comunes ya que son las que tienen más demanda en el mercado dependiendo del número de usuarios de cada núcleo familiar. (Finca Raiz, s.f.)

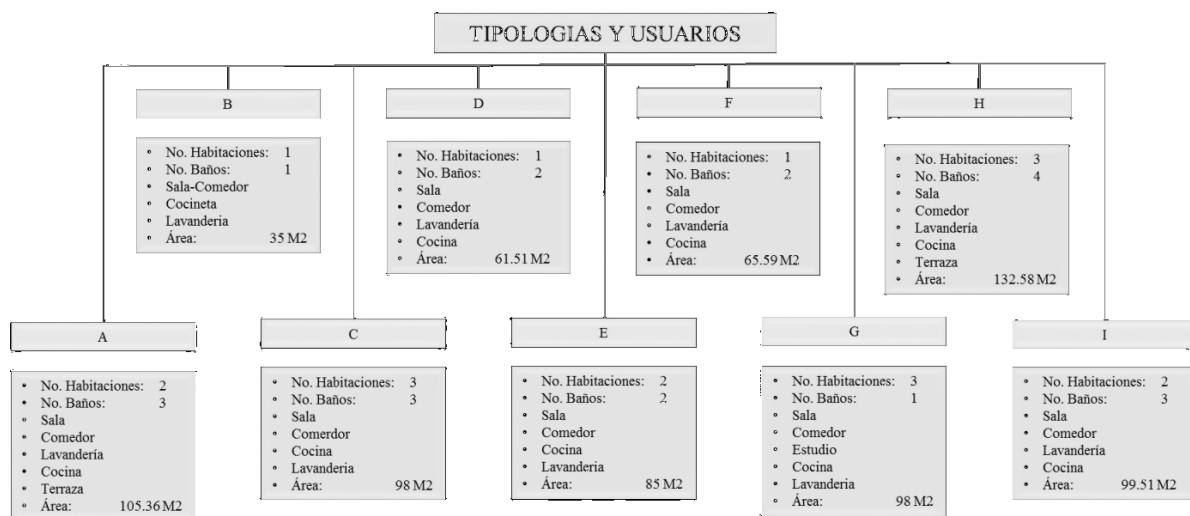


Figura 7 Tipologías y usuarios

Fuente: Construcción de autores

En la [Figura 7](#), se puede apreciar algunas de las diferentes tipologías que se puede obtener en el mercado inmobiliario. Cabe aclarar que, las áreas de las tipologías son una aproximación a la oferta actual de apartamentos.

1.2.5.2 Lugar y/o ubicación

Para este ítem, se tuvieron en cuenta las características, las ventajas y desventajas en diferentes sectores de Bogotá, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Número de centros educativos en el área de influencia.
- Cantidad de vías de fácil acceso y conectividad con el resto de la ciudad.
- Cercanía en centralidades de la ciudad.
- Fácil y amplio sistema de transporte público.

Una vez analizados los puntos preseleccionados y los sectores, se seleccionó estratégicamente tres de ellos para el estudio correspondiente, estos son: la zona norte de la ciudad, la zona de chapinero y la zona del centro de la ciudad.

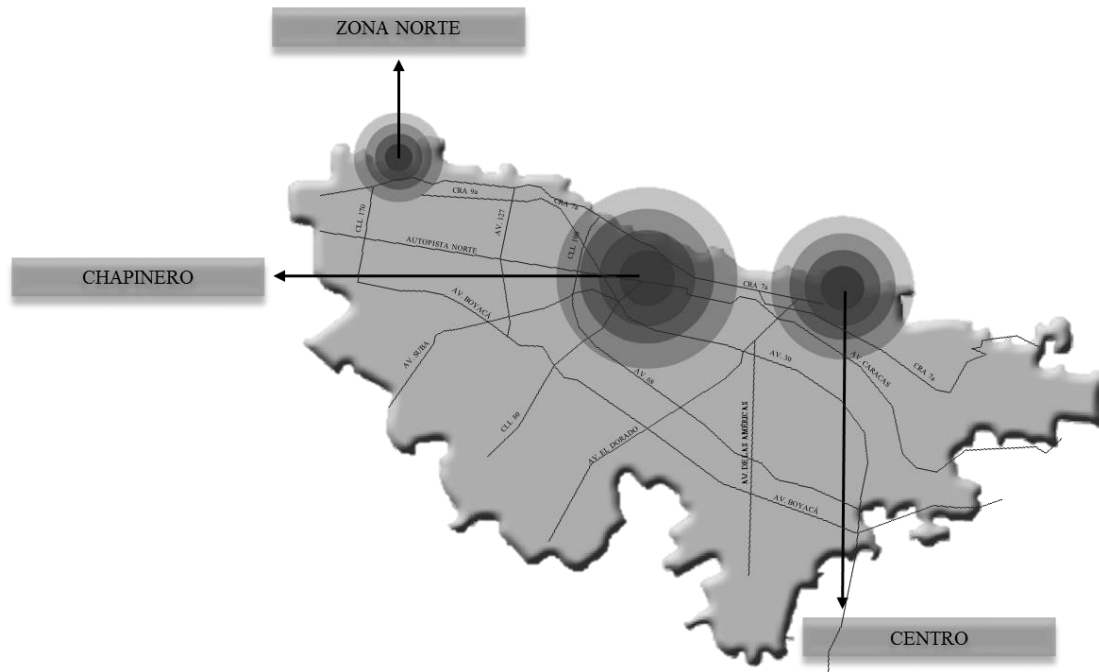


Figura 8 Lugar y/o ubicación

Fuente: Construcción de autores

En [la Figura 8](#), se puede apreciar los sectores seleccionados junto con las vías principales de acceso y conectividad.

En la [Tabla 3](#), se puede identificar los centro educativos de cada sector seleccionado para el estudio, como tambien las vias principales conexas con el resto de la ciudad. (Directorio Universidades Bogota, s.f.)

1.2.5.3 Sistema constructivo.

En el sector de la ingeniería y la arquitectura, hay diferentes sistemas constructivos que pueden ser empleados para la construcción de los proyectos. Cabe aclarar que en ciertos casos es necesario utilizar más de un sistema constructivo para la elaboración física del proyecto. (Reyes, 2016) (LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES COMO ALTERNATIVA PARA UNA ARQUITECTURA SUSTENTABLE, s.f.)

Los sistemas constructivos seleccionados para el estudio y viabilidad del proyecto son: el tradicional, el metálico y el industrializado.

En la [Figura 9](#), se puede apreciar las características, las ventajas y desventajas que trae utilizar cada uno de los sistemas constructivos mencionados anteriormente.

Tabla 3 Comparación de lugar y/o ubicación según centros educativos y vías

	Zona norte	Chapinero	Centro
Universidades	Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA Universidad de San Buenaventura Universidad del Bosque Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito Fundación Universitaria Sanitas Universidad de la Sabana	Corporación Universitaria Piloto de Colombia Corporación Universitaria CENDA Corporación Universitaria de ciencia y Desarrollo – UNICIENCIA Corporación Universitaria Iberoamericana Corporación Universitaria UNITEC Fundación Universitaria Cervantina San Agustín – UNICERVANTINA SAN AGUSTIN Fundación Universitaria del Area Andina Fundación Universitaria Konrad Lorenz Fundación Universitaria Monserrate Politecnico Grancolombiano Pontificia Universidad Javeriana Universidad EAN Universidad Manuela Beltran – UMB Universidad Santo Tomas Universidad Sergio Arboleda Fundación Universitaria San Martín	Colegio Mayo de Nuestra Señora del Rosario Fundación Universitaria Autónoma de Colombia – FUAC Fundación Universidad de America Fundación Universitaria de Bogotá – Jorge Tadeo Lozano Universidad Central Universidad de la Salle Universidad de los Andes Universidad Externado de Colombia Universidad INCCA de Colombia Universidad La Gran Colombia Universidad Libre
Vías principales	Calle 170 Carrera séptima Carreranova Avenida 127 Autopista norte	Carrera séptima Avenida Caracas Carrera novena Avenida NQS (30) Calle 80	Carrera séptima Avenida Caracas Avenida el Dorado

Fuente: Construcción de autores



Figura 9 Sistema constructivo

Fuente: Construcción de autores

1.2.5.4 *Tipos de proyecto.*

En el campo arquitectónico, hay muchísimas posibilidades de desarrollar un proyecto, Chapinero Central tiene gran variedad de usos del suelo, permitiendo ser un sector con gran oferta y demanda en cuanto a los diferentes proyectos que se pueden desarrollar en la zona.

En la [Figura 10](#), se puede apreciar algunos de los diferentes proyectos que se pueden realizar en el sector.

1.2.6 **Análisis de alternativas**

De acuerdo a los postulados anteriores, los autores del presente documento consideran que, de acuerdo a las problemáticas identificadas, al resultado del marco lógico y a los componentes evaluados, la alternativa que puede realizar un aporte más significativo es la construcción de viviendas, puesto que ataca directamente a la problemática y se acomoda más a los intereses de los patrocinadores.

Otra de las razones para justificar dicha decisión es que, si bien la informalidad del mercado es una alternativa relacionada en la problemática identificada, es un fenómeno mucho más grande que abarca temas sociales, políticos económicos y hasta culturales. Por lo tanto, el desarrollo de un proyecto de vivienda no sería un aporte representativo para corregir estos problemas.

Para ser más específicos, a continuación, se presenta cómo las características generales se relacionan a la necesidad de la alternativa seleccionada.

1.2.6.1 *Tipologías y usuarios.*

En las [Gráficas 2](#) y [3](#), se relacionan, (a) Universitarios Foráneos Vs Universitarios locales y (b) Cantidad de viviendas Vs Cantidad de habitantes en el sector (Universidades en Colombia.

Listado de Universidades Privadas y Públicas de Colombia Ordenadas por Departamento, s.f.) , en estas se puede analizar lo siguiente:

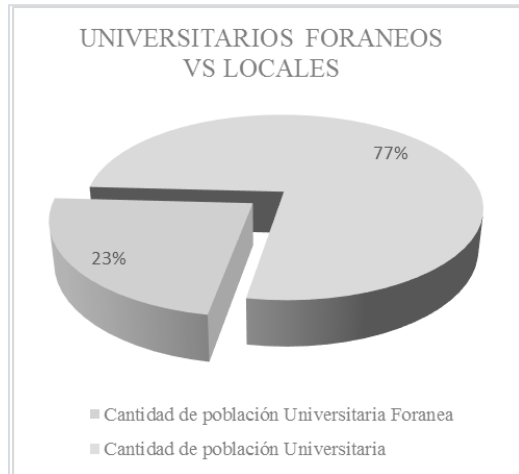
- Universitarios Foráneos Vs Universitarios Locales: el 23 % de los estudiantes que llegan de otras ciudades a estudiar en la ciudad de Bogotá son foráneos, permitiendo tener en las universidades una comunidad universitaria multicultural.

Adicionalmente, se considera que el 23% es un valor alto, por lo que es necesario generar vivienda en los sectores aledaños a las universidades.
- Cantidad de Viviendas Vs Cantidad de Habitantes en el Sector: Al relacionar estas dos variables, podemos concluir que el promedio de viviendas de Chapinero cuenta con tres a cuatro personas.



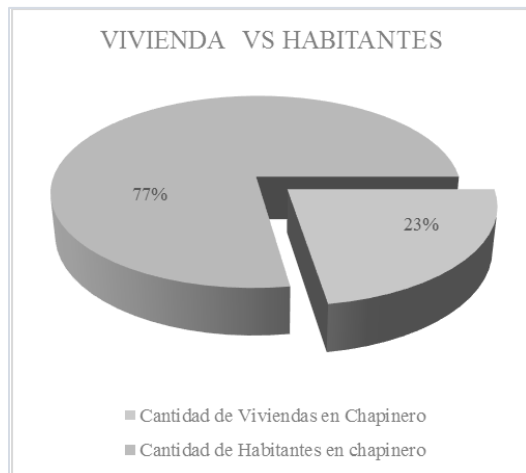
Figura 10 Tipos de proyecto

Fuente: Construcción de autores



Grafica 2 Universitarios foráneas vs locales

Fuente: Construcción de autores



Grafica 3 Vivienda vs habitantes

Fuente: Construcción de autores

Teniendo en cuenta que, en promedio las viviendas del sector de Chapinero están diseñadas para tres a cuatro personas y considerando la población en el sector, la mejor alternativa seleccionada en cuanto a la tipología es: literal A, D, F, H e I. A continuación, en la [Figura 11](#), se puede apreciar los espacios que las tipologías ofrecen.

A	D	F	H	I
<ul style="list-style-type: none"> No. Habitaciones: 2 No. Baños: 3 Sala Comedor Lavandería Cocina Terraza Área: 105.36 M² 	<ul style="list-style-type: none"> No. Habitaciones: 1 No. Baños: 2 Sala Comedor Lavandería Cocina Área: 61.51 M² 	<ul style="list-style-type: none"> No. Habitaciones: 1 No. Baños: 2 Sala Comedor Lavandería Cocina Área: 65.59 M² 	<ul style="list-style-type: none"> No. Habitaciones: 3 No. Baños: 4 Sala Comedor Lavandería Cocina Terraza Área: 132.58 M² 	<ul style="list-style-type: none"> No. Habitaciones: 2 No. Baños: 3 Sala Comedor Lavandería Cocina Área: 99.51 M²

Figura 11 Tipología seleccionada

Fuente: Construcción de autores

1.2.6.2 *Lugar y/o ubicación.*

Para la selección de la ubicación del proyecto, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: cantidad de instituciones educativas, las restricciones del lugar (normativa), los medios de transporte, las rutas de accesibilidad y la centralidad con respecto a la localidad, a cada una de ellas se calificó de 1 a 5 (5 la mejor alternativa y 1 la menos viable). Con esta calificación se puede concluir que la mejor alternativa para desarrollar el proyecto es en el sector de Chapinero, así como se puede apreciar en la [Tabla 4](#).

Tabla 4 Lugar y/o ubicación seleccionada

	Costo del m ²	Restricciones / normativa	Accesibilidad y medios de transporte	Centralidad con respecto a la ciudad	Puntaje
Zona norte	4	3	2	2	11
Chapinero	2	4	3	5	14
Centro	2	2	4	3	11

Fuente: Construcción de autores

1.2.6.3 *Sistema constructivo.*

Una vez estudiadas las características, las ventajas y desventajas de los sistemas constructivos seleccionados para ser objeto de análisis, se puede concluir que el sistema constructivo más adecuado para la realización del proyecto es el tradicional ([Ver Figura 12](#)). Cabe aclarar que se tuvieron en cuenta dos factores principales para la toma de la decisión, estas fueron el tiempo en la ejecución de la obra y el costo que tiene llevarla a cabo.



Figura 12 Sistema constructivo seleccionado. Tradicional

Fuente: Construcción de autores

1.2.6.4 *Tipos de proyecto.*

Para la selección del tipo de proyecto, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: tipos de usuarios, usos mixtos y potencial del lote, a cada una de ellas se calificó de 1 a 5 (5 la mejor alternativa y 1 la menos viable). Con esta calificación se puede concluir que la mejor alternativa para desarrollar en el lote, es el Edificio de uso mixto, así como se puede apreciar en la [Tabla 5](#).

Tabla 5 Tipo de proyecto seleccionado

	Tipos de usuario / demanda	Usos mixtos	Potencial del lote	Puntaje
Centro comercial	5	5	5	15
Colegio	1	1	2	4
Gimnasio	4	1	3	8
Sede universitaria	2	1	4	7
Torre de parqueaderos	2	1	4	7
Iglesia	2	1	2	5
Edificio de uso mixto	4	5	5	14
				Continúa Tabla 5
Hotel	2	3	3	8

	Tipos de usuario / demanda	Usos mixtos	Potencial del lote	Puntaje
Casino	2	3	3	8

Fuente: Construcción de autores

A pesar que el Edificio de uso mixto ² no es el que obtuvo la mayor puntuación al calificar el tipo de usuario/demanda, los usos mixtos ³ y el potencial del lote, se seleccionó como proyecto a resolver, ya que las características arquitectónicas del edificio de uso mixto resuelven la problemática encontrada en el árbol de problemas “Insuficiencia de la vivienda en sectores universitarios”, permitiendo esto lograr el fin propuesto “Demanda de vivienda satisfecha”.

1.2.7 Selección de alternativa

Una vez estudiadas las alternativas y los criterios de selección, la alternativa seleccionada es la construcción de vivienda.

1.2.8 Justificación del proyecto

El proyecto Ámbar 46, se desarrolla a partir del estudio de los problemas encontrados, las posibles alternativas de solución y la selección de la alternativa con ayuda de los criterios definidos para este fin.

El proyecto consiste en realizar la construcción de un edificio de usos múltiples ubicado Chapinero, lugar seleccionado con los criterios mencionados en el numeral *1.2.5 Criterios de selección de alternativas* del presente documento.

Ámbar 46, tiene como finalidad generar vivienda para todas las personas que requieran un espacio para habitar, los cuales se sientan a gusto con espacios diseñados para mejorar la calidad de vida y aumentar el confort de cada individuo.

1.3 Marco metodológico para realizar trabajo de grado

² Edificio de uso mixto. Aquel que en su funcionamiento se destacan actividades variadas, tales como la vivienda y el comercio.

³ Usos mixtos. Término que se utiliza en la arquitectura para definir que un lugar determinado se pueden desarrollar varias actividades. Entre estas, el comercio, la vivienda, la educación, etc.

En el presente numeral, se describe los diferentes métodos utilizados para realizar la investigación y desarrollo del proyecto.

1.3.1 Tipos y métodos de investigación

El objetivo de la selección del método de investigación es definir la metodología del proyecto para gerenciar o administrar este, con bases en los lineamientos del PMI.

- Investigación descriptiva: No hay manipulación de variables, estas se observan y se describen tal como se presentan en su ambiente natural. Su metodología es fundamentalmente descriptiva, aunque puede valerse de algunos elementos cuantitativos y cualitativos. (Ferrer, 2010)
- Estudios Descriptivos: Describen los hechos como son observados.
- Método hipotético-deductivo: A través del conocimiento empírico o de los principios generales de un caso particular, permitiendo lograr conclusiones e hipótesis a la problemática planteada a partir del razonamiento deductivo.

1.3.2 Herramientas para la recolección de información

- Trabajo de campo (Encuestas, Fotografías, reconocimiento del lugar)
- Revisión documental
- Apuntes de clase

1.3.3 Fuentes de información

- Alcaldía Mayor de Bogotá
- DANE
- Departamento administrativo de planeación distrital
- Artículos de prensa
- Material bibliográfico

1.3.4 Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado

A continuación, se presentan los supuestos y restricciones del proyecto.

1.3.4.1 Supuestos

- Aspectos geológicos (Terremoto, tsunami, erupción de volcán)
- Análisis cuidadoso de las fuentes de ingreso de recursos del proyecto, el mercado del bien o servicios que comercializara o prestara el proyecto
- Continuidad en la economía durante la ejecución del proyecto

1.3.4.2 Mismas normas urbanísticas y de construcción en toda las etapas del proyecto *Restricciones*

- UPZ del sector (cumplimiento de las normas urbanísticas estipuladas en la UPZ de chapinero)
- Recursos limitados (valor total de la obra ya estimada)
- Tiempos limitados para la construcción (tiempo de la construcción del edificio ya estipulado y aprobado por gerencia)
- Especificaciones aprobadas por gerencia. (Ningún cambio puede hacerse sin la previa autorización de gerencia).

1.3.5 Marco conceptual referencial (“marco teórico relacionado con: proceso o bien o producto o resultado del proyecto formulado”)

El proyecto Ámbar 46, nace de la problemática que se ve en nuestro país en cuanto a deficiencia de vivienda con características mínimas para habitar espacios que mejoren día a día la calidad de vida de las personas. También, del crecimiento poblacional acelerado que sufre la

cuidad de Bogotá anualmente y la informalidad generada para solucionar temporalmente el problema de falta de vivienda. Estos tres problemas, nos llevan a desarrollar el estudio de alternativas, concluyendo en hacer la construcción de vivienda.

La alternativa se seleccionó con el estudio de los criterios definidos para este, estos son: tipologías y usuarios, lugar y/o ubicación, sistema constructivo y tipos de proyectos.

Una vez se tiene el proyecto definido, en este caso la construcción de Ámbar 46, se realiza el estudio de mercado, técnico y financiero para profundizar la toma de decisiones, la definición detallada de los servicios que producirá el producto y las adquisiciones que se requieren obtener para llevarlo a cabo.

2. Estudios y Evaluaciones

En el presente numeral, se desarrollarán los cuatro estudios necesarios para examinar la viabilidad del proyecto, estos son: Estudio de mercado, técnico, financiero y socio - ambiental.

2.1 Estudio de Mercado

El estudio de mercado contiene la información que permite conocer la viabilidad sobre el proyecto AMBAR 46, dicho estudio contiene información relacionada con los clientes potenciales, los competidores y características generales a considerar sobre el tipo de proyecto a realizar.

2.1.1 Población

El proyecto Ámbar 46 está pensado y dirigido a toda persona que se encuentre interesada en invertir en la compra de apartamento(s) estrato 4 en la ciudad de Bogotá, en un lugar estratégicamente ubicado (por su fácil conectividad con toda la ciudad, por sus equipamiento y por ser un sector muy transcurrido) y en una de las localidades tradicionales, Chapinero (localidad número 2), ubicada al nororiente de la ciudad, limitando al occidente con la autopista norte; al sur con la calle 39; al norte con la 100, y al oriente con los municipios de la Calera y Choachí.

2.1.2 Dimensionamiento demanda

Debido a la problemática identificada de crecimiento acelerado de población, informalidad en el mercado inmobiliario y deficiencia de espacio óptimo, surge la necesidad de crear un edificio de usos mixtos que permita dar solución al sector de Chapinero.

Por lo anterior, y una vez realizada la investigación, se identificaron como clientes potenciales todas aquellas personas que necesitan un espacio para habitar, mejorar su calidad de vida o deseen invertir para generar una rentabilidad mensual.

Según el artículo ANÁLISIS SECTOR CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA, escrito por Juan Carlos Vargas Z, la construcción es el sector de mayor crecimiento en el país, siendo este el sector líder del PIB en el año 2014 con 12.7% (Z). Adicionalmente, el artículo CONSTRUCCIÓN, EL SECTOR DE MAYOR CRECIMIENTO EN LA OCUPACIÓN DEL PAÍS, escrito por CAMACOL, describe que hubo un incremento del 10.3% entre el 2014 y 2015 en emplear a las personas en esta área (CAMACOL).

Algunos de los indicadores utilizados para confirmar que la construcción es una de las principales actividades del país son:

- Confianza del consumidor: Necesidad de adquirir vivienda nueva o arrendada.
- Desembolso para la adquisición y venta de unidades de vivienda: Facilidad de otorgamiento de créditos hipotecarios para la adquisición de vivienda.
- Tasa de desempleo: Aumento de empleo en el sector de la construcción. Reducción de 0.1 puntos porcentuales anuales. (DANE, s.f.)

Adicionalmente, en datos arrojados por el Banco de la República en el 2016, el crecimiento de la población aumente anualmente 1,1 %, permitiendo generar una gran demanda para el sector de la construcción.

Por lo anterior, es viable realizar el proyecto de vivienda, ya que cuenta con todas las posibilidades para que este genere rentabilidad.

2.1.3 Dimensionamiento Oferta

Con respecto a la oferta de vivienda en Bogotá, en la [Tabla 6](#), se puede apreciar algunos de los proyectos de vivienda en el sector de Chapinero. Cabe aclarar que, a pesar que se desarrollen edificaciones con el mismo fin del proyecto Ámbar 46, el cual es vivienda. Este es viable, debido a la demanda que hay de adquirir vivienda, sea nueva o usada. (Estratos 3 y 6, los mas perjudicados con alzas de la vivienda, s.f.)

2.1.4 Competencia Precios

En la Tabla 6, se tienen en cuenta proyectos similares en el sector de Chapinero, para tener una visión clara de las características y precios que debe tener Ámbar 46 para ser introducido con éxito al mercado, con valores añadidos y ventajas competitivas. (Indices de costos, s.f.)

2.1.5 Punto de Equilibrio. Oferta – Demanda

El punto de equilibrio es una herramienta que permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos del proyecto. Para determinar el punto de equilibrio se tiene que conocer los costos fijos y variables del proyecto. Entendiendo costos variables aquellos que cambian en proporción directa con los volúmenes de producción y ventas (materias primas, manos de obra, comisiones etc.) y costos fijos aquellos que no cambian en proporción directa con las ventas y cuyo importe y recurrencia es prácticamente constante (arriendos, salarios, las depreciaciones, amortizaciones etc.) entonces bien, se utiliza la siguiente formula:

Costos fijos del proyecto			Costos variables del proyecto		
\$	141,068,957.97	Obras preliminares	\$	114,899,879.52	Gastos generales
\$	79,299,679.99	Movimiento de tierras	\$	648,576,177.35	Gastos de administración
\$	455,197,343.87	Cimentación	\$	57,660,190.70	Gastos ventas
\$	627,925,851.12	Estructura	\$	36,492,549.24	Derechos y licencias
\$	180,309,718.70	Mampostería	\$	69,592,604.02	Estudios y diseños
\$	69,097,340.30	Pañetes	\$	164,756,342	Reserva de riesgos
\$	36,653,326.09	Cubierta			
\$	165,073,240.41	Carpintería metálica	\$	1,091,977,742.48	Total
\$	388,658,257.29	Enchape pisos y revest.			
\$	41,803,862.74	Impermeabilizaciones			
\$	16,193,275.61	Desagües an y all			
\$	146,006,397.69	inst hidraulicas y de gas			
\$	405,562,489.55	Instalaciones eléctricas			
\$	77,229,878.07	Pintura			
\$	39,803,072.80	Aparatos sanit y griferías			
\$	84,002,578.05	Aparatos de cocina			
\$	461,618,459.73	Carpintería madera			
\$	58,750,712.10	Exteriores nomenclatura			
\$	45,405,400.93	Cerrajería vidrios/espejos			
\$	44,601,244.91	Aseo y remates			
\$	29,900,000.00	Herramientas y ferretería			
\$	57,833,053.25	Equipos de obra			
\$	278,504,078.86	Equipos especiales			
\$	14,136,788.40	Control de calidad			
\$	40,545,968.00	Seguridad industrial			
\$	824,236,000	Compra del lote			
\$	3,963,174,104	Impuesto de renta			
\$	109,383,605	Impuesto ica			
\$	1,426,742,678	Impuesto cree			
\$ 10,308,717,363.60			Total		

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Precio - Costo Variable}}$$





$$PE = \frac{\$ 10,308,717,364}{\$ 15,852,696,417 - \$ 1,091,977,742} = \frac{\$ 10,308,717,364}{\$ 14,760,718,675} 70\%$$

$$70\% \times \$ 15,852,696,417 = \$ 11,071,342,149.18$$

En conclusión, el porcentaje de las ventas totales del proyecto que es empleado para el pago de los costos fijos y variables es de 70% y el 30% restante, es la utilidad neta que obtiene la empresa.





Tabla 6 Competencia de precios

Nota: Los precios descritos en la tabla están en COP

Proyecto	Ubicación	Descripción	Área (m2)	# hab.	Valor	Valor m2
TEKTO SAN MARCOS  	Carrera 13 # 40B - 74	Parqueadero p/ visitas	51	1	\$283.484.000	\$5.558.510
		Gimnasio	40	1	\$212.120.000	\$5.303.000
		Planta eléctrica	56	1	\$319.798.628	\$5.710.690
		BBQ	73	2	\$425.094.390	\$5.823.211
		Salón comunal	75	2	\$358.705.801	\$4.782.744
		Valor M2 promedio proyecto:				\$5.435.631
INFINITUM  	Avenida Caracas # 58 – 58	Detección de humo	41	1	\$238.652.000	\$5.820.780
		Terraza comunal	43	1	\$254.391.000	\$5.916.070
		Gimnasio	44	1	\$257.277.000	\$5.847.205
		Planta eléctrica	46	1	\$267.512.000	\$5.815.478
		BBQ	63	2	\$367.407.000	\$5.831.857
		Valor M2 promedio proyecto:				\$5.846.278
MIDTOWN 59		Gimnasio	37	1	\$181.500.000	\$4.905.405

Calle 59 #14A - 82

Continua
Tabla 6

Proyecto	Ubicación	Descripción	Área (m2)	# hab.	Valor	Valor m2
NOVA 58 	 Av. Carrera 3 No 58-27	Gimnasio dotado	51,75	1	\$355.956.037	\$6.878.378
		Salón de reuniones	69,39	2	\$505.370.905	\$7.283.051
		Lavandería comunal	89,17	3	\$640.359.845	\$7.181.337
		Planta eléctrica de suplencia parcial	37,25	1	\$275.939.649	\$7.407.776
		lobby	58,65	1	\$386.340.790	\$6.587.226
		Vista panorámica	78,98	2	\$525.899.390	\$6.658.640
		Valor M2 promedio proyecto:				\$7.081.836
TRIBECA BOGOTÁ 	 Calle 32A # 20 -16	Gimnasio	53	1	\$289.821.500	\$5.468.330
		Vista panorámica	57	2	\$348.000.000	\$6.105.263
		Terraza BBQ	101	3	\$579.523.000	\$5.737.851
		Terraza comunal	116	3	\$651.178.000	\$5.613.603
		lobby	82	2	\$465.770.000	\$5.680.122
		Salón de reuniones	38	1	\$214.172.500	\$5.636.118
		Valor M2 promedio proyecto:				\$5.712.233

Fuente: Tabla elaborada a partir de la comparación de precios de tres constructoras, las cuales no son nombrar por solicitud de las mismas, ya que quieren permanecer anónimas.

2.2 Estudio Técnico

El estudio técnico consiste en hacer el análisis del proceso de producción de un producto, bien o servicio para la realización de un proyecto, en este caso de inversión.

2.2.1 Diseño conceptual del proceso, bien o producto

Como se puede observar en [Figura 13](#), el proyecto atraviesa una serie de fases secuenciales y/o superpuestas, donde cada fase se enfoca en un conjunto de subconjuntos de actividades y en procesos de la dirección del proyecto.

En el inicio del proyecto, el equipo se enfoca en definir el alcance global del producto, el cual es un edificio de usos múltiples, y en desarrollar un plan para entregar el producto y posteriormente procederá a través de las fases para ejecutar el plan dentro de dicho alcance.

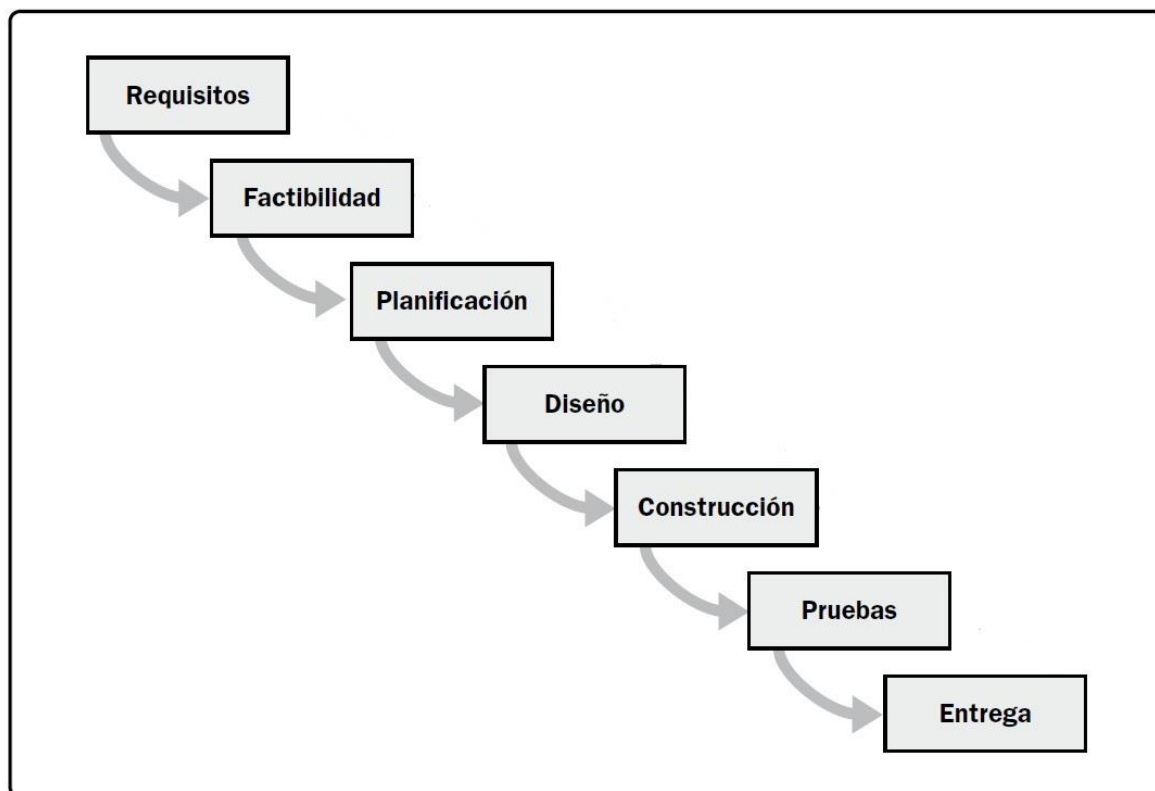


Figura 13 Diseño conceptual del proceso, bien o producto

Fuente: Tomado de PMBOK, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOK, 5ta Edición. Pág. 106

2.2.2 Análisis y descripción del proceso, bien o producto o resultado que desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto

Ámbar 46 es un proyecto de inversión, que corresponde a la construcción de un edificio de uso mixto (Vivienda y comercio) ubicado en un lote de 1.857,83m² en la carrera 9a calle 46. En una zona en la cual predomina el uso del suelo comercial e institucional; aprovechando así las cualidades, características y recursos para hacer de este proyecto una atractiva oportunidad de negocio.

El proyecto es un edificio de vivienda multifamiliar, el cual cuenta con veintisiete (27) apartamentos y tres (3) tipologías diferentes, 27 parqueaderos (1 unidad de parqueadero por vivienda), 6 parqueaderos de visitantes (una unidad de parqueadero de visitantes cada cinco viviendas) y dos de discapacitados ubicados en el piso 1 y sótano 2, un ascensor, cubierta transitable con área verde y zona de BBQ, lobby de acceso y sala de espera.

Cada módulo de vivienda se entrega en obra blanca con sus respectivos acabados, piso laminado, mesones en granito Jaspe y mueble alto y bajo en la cocina, cocina integral, closet y puertas en Madecor, ventanearía en aluminio, baños enchapados en la cabina del baño a una altura de 1.8 m, accesorios, sanitario, lavamanos y espejos de baños, lavadero y calentador.

A continuación, en las [Figuras 14, 15, 16, 17 y 18](#), podemos ver los cinco prototipos de apartamentos con las áreas seleccionadas. Estas tipologías cuentan con zona privada: (a) una, dos y hasta tres habitaciones y (b) un baño en la alcoba principal, zona social: (a) sala, (b) comedor, (c) un baño social y baño de alcobas auxiliares, y zona de servicios: (a) cocina y (b) patio de ropas.

Tipología A. 105.36 m²**CARACTERÍSTICAS DEL APARTAMENTO**

- Alcoba principal con baño privado
- Alcoba auxiliar con baño privado
- Sala, Comedor y Cocina integrados como un solo espacio
- Lavandería
- Baño social
- Circulaciones cortas y precisas
- Terraza

Figura 14 Tipología A. 105.36 m²

Fuente: Construcción de autores

Tipología D. 61.51 m²

APARTAMENTO TIPO 2
 ÁREA PRIVADA 54,71 m²
 ÁREA TOTAL CONSTRUIDA 61.51 m²



CARACTERÍSTICAS DEL APARTAMENTO

- Alcoba principal con baño privado
- Sala, Comedor y Cocina integrados como un solo espacio
- Lavandería
- Baño social
- Circulaciones cortas y precisas

Figura 15 Tipología B. 61.51 m²

Fuente: Construcción de autores

Tipología F. 65.59 m²**CARACTERÍSTICAS DEL APARTAMENTO**

- Alcoba principal con baño privado
- Sala, Comedor, Cocina y Lavandería integrados como un solo espacio
- Baño social
- Circulaciones cortas y precisas

Figura 16 Tipología F. 65.59 m²

Fuente: Construcción de autores

Tipología H. 132.58 m²**CARACTERÍSTICAS DEL APARTAMENTO**

- Alcoba principal con baño privado y vestier
- Dos alcobas auxiliares con baño privado
- Sala, Comedor y Cocina integrados como un solo espacio
- Lavandería
- Baño social
- Circulaciones conectoras de los espacios interiores

Figura 17 Tipología H. 132.58 m²

Fuente: Construcción de autores

Tipología I. 99.51 m²**CARACTERÍSTICAS DEL APARTAMENTO**

- Alcoba principal con baño privado y vestier
- Alcoba auxiliar con baño privado
- Sala, Comedor y Cocina integrados como un solo espacio
- Lavandería
- Baño social
- Circulaciones cortas y directas

Figura 18 Tipología I. 99.51 m²

Fuente: Construcción de autores

2.2.3 Análisis ciclo de vida del producto o bien o servicio o resultado (Eco

Indicador 99, ISO 14040/44/TR14047 y PAS 2050)

Este análisis permite estudiar y evaluar el impacto ambiental de un producto durante las etapas del ciclo de vida, buscando conseguir un desarrollo sostenible.

2.2.3.1 Ciclo de vida del proyecto.

La mayor parte de emisiones en el ciclo de vida de un proyecto de construcción provienen de la energía y combustible utilizado a lo largo del ciclo de vida, por lo que para reducir estas emisiones se hace necesario el reciclado de materiales de construcción, transformación de patrones de consumo de los ciudadanos y mejorar el índice de la superficie construida de edificio en la extensión adecuada.

En la [Tabla 19](#) del numeral 2.4.4 Calculo de huella de carbono, podemos apreciar que la fase de construcción es la que más emisiones de carbono genera con 2.038.872.29 KgCO₂ e/KWh.

En la [Figura 19](#), se puede apreciar los impactos que hay en cada etapa del ciclo de vida del proyecto.

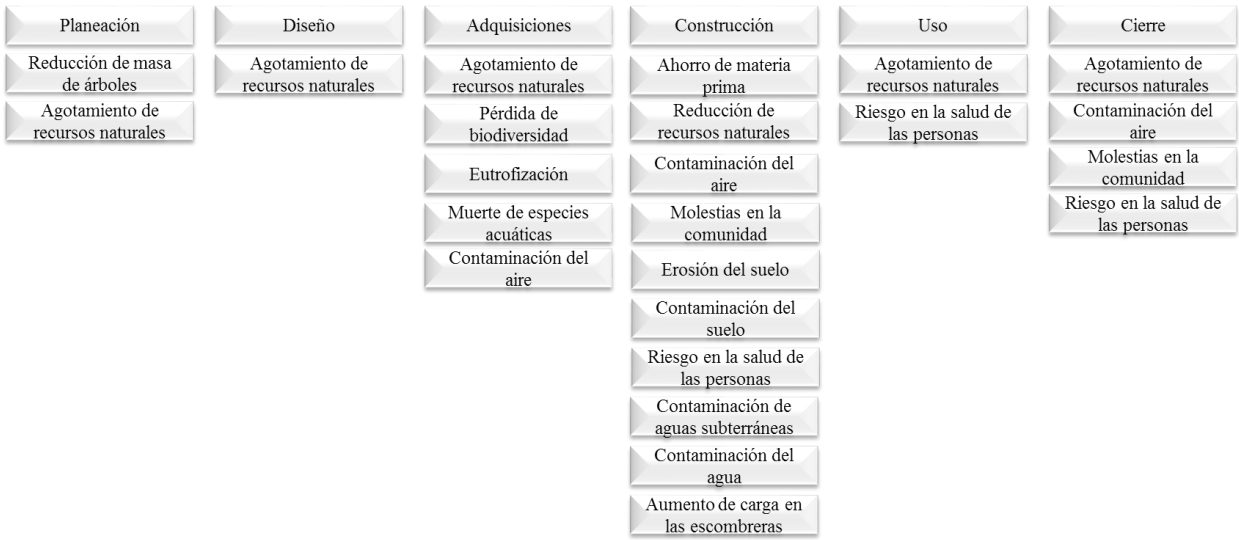


Figura 19 Análisis del ciclo de vida del proyecto
Fuente: Construcción de autores

2.2.4 Definición de tamaño y Localización del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en Colombia, ciudad Bogotá D.C., localidad de chapinero, en carrera 9a calle 46 (lote de 1.857,83m2), sector estratégico tanto por su centralidad, usos del suelo, conectividad y proximidad a vías principales de la ciudad.

En la [Figura 20](#), se puede ver la ubicación descrita en el párrafo anterior.

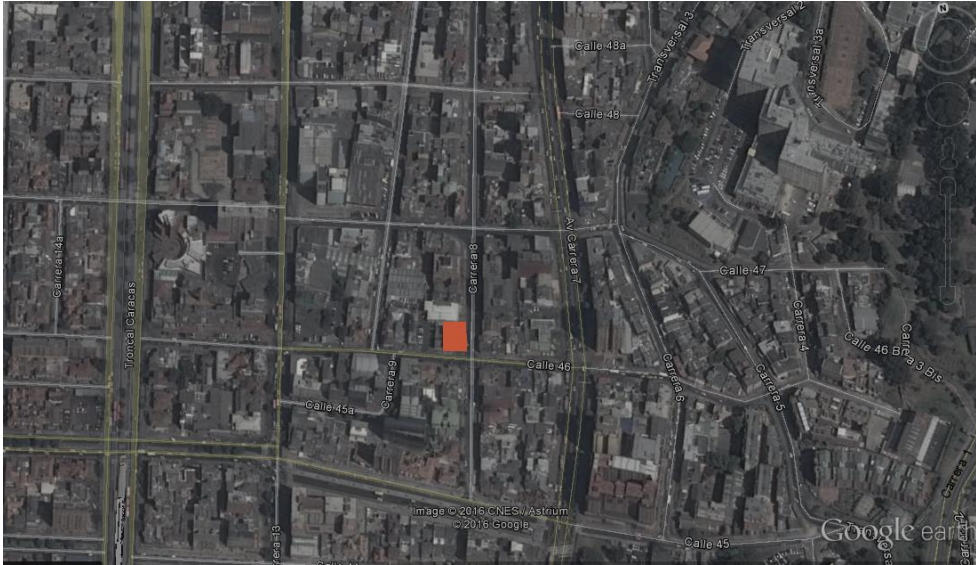


Figura 20 Ubicación del lote

Fuente: Tomado de: [https://www.google.es/maps/place/Chapinero,+Bogot%C3%A1,+Colombia/@4.6356937,-](https://www.google.es/maps/place/Chapinero,+Bogot%C3%A1,+Colombia/@4.6356937,-74.0723845,16z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3f909e88bf0583:0xcee402e0b005bc73!8m2!3d4.649658!4d-74.0630865)

[74.0723845,16z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3f909e88bf0583:0xcee402e0b005bc73!8m2!3d4.649658!4d-74.0630865](https://www.google.es/maps/place/Chapinero,+Bogot%C3%A1,+Colombia/@4.6356937,-74.0723845,16z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3f909e88bf0583:0xcee402e0b005bc73!8m2!3d4.649658!4d-74.0630865)

2.2.5 Requerimientos para el desarrollo del proyecto (equipos, Infraestructuras, personal e insumos)

A partir del análisis de las características y necesidades del proyecto se establecen los requerimientos necesarios para la ejecución del mismo, separándolos por equipos, infraestructura, personal e insumos.

En el [Anexo A](#), se pueden ver las tablas de los requerimientos. Cabe aclarar que, la información de las tablas son el promedio de datos de requerimientos de tres constructoras del país, las cuales solicitaron mantener sus nombres anónimos.

2.2.6 Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado

A continuación, en la [Figura 21](#), se observa el conjunto de pasos que se realizan de forma secuencial para conseguir elaborar el proyecto Ámbar 46. En esta figura se define claramente el curso de acción puesto por las etapas del proyecto, añadiendo valor a las entradas con el fin de producir salidas que satisfagan las necesidades del cliente del proceso

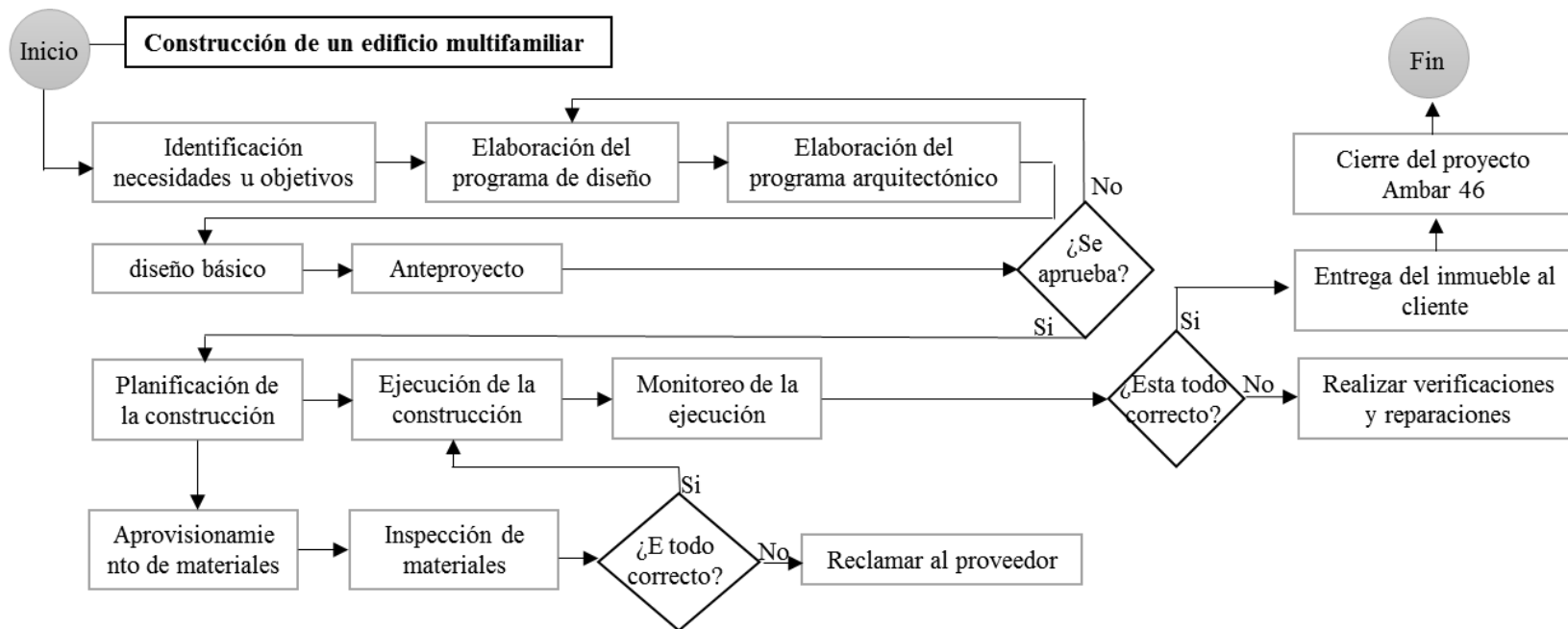


Figura 21 Mapa de procesos de la organización

Fuente: Construcción de autores

2.2.7 Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto

Las técnicas de predicción cualitativas como cuantitativas seleccionadas para el desarrollo del proyecto se describen en la [Tabla 7](#).

Tabla 7 Técnicas de predicción

	Tipo de técnica	Características	Relación con el proyecto
Técnicas Cualitativas	Lluvia de ideas	Consiste en reunir un grupo de personas interesadas en solucionar un problema particular de complejidad baja.	Para ser utilizada en las reuniones de seguimiento de la obra para solucionar problemas de baja complejidad. Ejemplo: Ruptura de un tubo del acueducto.
	Técnica DELPHI	Consiste en compartir el problema o situación con un grupo de expertos en un área específica.	Para ser utilizada en el desarrollo del proyecto cuando se requiera expertos de un área específica. Ejemplo: Cuando el patrocinador cambia de parecer acerca del diseño arquitectónico del proyecto y este ya cuenta con un avance físico significativo.
	Decisiones por consenso	Consiste cuando todos los miembros del equipo tienen conocimiento de un tema en particular y se toma una decisión, aunque no todos la hayan aceptado.	Utilizada cuando se requiere solucionar un problema que abarca varias disciplinas (Arquitectura, Estructura, Redes Hidrosanitarias, etc.).
Técnicas Cuantitativas	Análisis de MARKOV	Método que permite predecir cambios en el tiempo cuando la información es conocida.	Constante revisión del cronograma por parte del Director del proyecto, teniendo en cuenta el avance físico de la obra.

Continúa Tabla 7

Tipo de técnica	Características	Relación con el proyecto
Teoría de Redes	<p>Permite a los gerentes hacer frente a las complejidades involucradas en los grandes proyectos; el uso de esta técnica ha disminuido notablemente el tiempo necesario para planear y producir productos complejos. Las técnicas incluyen pert (técnica de evaluación de programas), cpm (método de la ruta crítica) pert/ costo y programación con limitación de recursos.</p> <p>Se tratan tanto las dimensiones de costo como las de tiempo en la planeación y control de proyectos grandes y complejos.</p>	Esta técnica, será utilizada en caso de presentarse un imprevisto que requiera replantear el diseño y ajustar los estudios previos.

Fuente: Construcción de autores

2.3 Estudio Económico – Financiero

El presente numeral, es un ejercicio teórico en el cual se mencionan los objetivos, estrategias, flujos de caja y consideraciones a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto Ámbar 46.

Así pues, la presente evaluación financiera, además de evaluar las distintas proyecciones de gastos e ingresos, permitirá identificar, valorar y comparar los costos y beneficios del proyecto asociados a distintas alternativas de subvención con el fin de determinar las mejores opciones de financiación, el grado de rentabilidad y la viabilidad del proyecto en mención.

2.3.1 Estimación de Costos de inversión del proyecto

Los costos de inversión del proyecto obedecen a los factores medibles en dinero que intervienen para la elaboración del proyecto Ámbar 46, los cuales se resumen en la [Tabla 8](#).

Tabla 8 Estimación de costos del proyecto

Resumen estimación de gastos de inversión del proyecto

Resumen estimación de gastos de inversión del proyecto		
Actividad		Presupuesto estimado
Obras preliminares	\$	141,068,958
Movimiento de tierras	\$	79,299,680
Cimentación	\$	455,197,344
Estructura	\$	627,925,851
Mampostería	\$	180,309,719
Pañetes	\$	69,097,340
Cubierta	\$	36,653,326
Carpintería metálica	\$	165,073,240
Enchape pisos y revestimiento.	\$	388,658,257
Impermeabilizaciones	\$	41,803,863
Desagües Aguas negras y aguas lluvias	\$	16,193,276
Instalaciones hidráulicas y de gas	\$	146,006,398
Instalaciones eléctricas	\$	405,562,490
Pintura	\$	77,229,878
Aparatos sanitarias y griferías	\$	39,803,073
Aparatos de cocina	\$	84,002,578
Carpintería madera	\$	461,618,460
Exteriores nomenclatura	\$	58,750,712
Cerrajería vidrios/espejos	\$	45,405,401
Aseo y remates	\$	44,601,245
Gastos generales	\$	114,899,880
Gastos de administración	\$	648,576,177
Gastos ventas	\$	57,660,191
Herramientas y ferretería	\$	29,900,000
Equipos de obra	\$	57,833,053
Equipos especiales	\$	278,504,079
Derechos y licencias	\$	36,492,549
Estudios y diseños	\$	69,592,604
Control de calidad	\$	14,136,788
Seguridad industrial	\$	40,545,968
Reserva de riesgos	\$	164,756,342
Compra del lote	\$	824,236,000
Impuesto de renta	\$	3,963,174,104
Impuesto ica	\$	109,383,605

Continúa Tabla 8

Impuesto cree	\$	1,426,742,678
---------------	----	---------------

Resumen estimación de gastos de inversión del proyecto

Valor total del proyecto	\$	11,400,695,106
---------------------------------	-----------	-----------------------

Fuente: Construcción de autores

2.3.2 Definición de costos de operación y Mantenimiento del proyecto

La definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto encierra el conjunto de elementos necesarios para garantizar la ejecución del proyecto Ámbar 46, los cuales se resumen en la [Tabla 9](#).

Tabla 9 Costos de operación y mantenimiento

Resumen estimación de gastos de operación y mantenimiento del proyecto		
Actividad	Presupuesto estimado mensual	Presupuesto estimado total
Salarios y prestaciones	\$ 24,800,000.00	\$ 471,200,000.00
Alquiler de oficina 85m ²	\$ 5,800,000.00	\$ 110,200,000.00
Papelería	\$ 850,000.00	\$ 16,150,000.00
Mantenimiento equipos /computadores	\$ 350,000.00	\$ 6,650,000.00
Plotter	\$ 200,000.00	\$ 3,800,000.00
Servicios públicos	\$6,330,000.00	\$120,270,000.00
Dotaciones del personal	\$300,000.00	\$5,700,000.00
Combustible	\$320,000.00	\$ 6,080,000.00
Total, estimación de gastos de operación y mantenimiento del proyecto:	\$740,050,000.00	

Fuente: Construcción de autores

2.3.3 Flujo de caja del proyecto caso

En la [Tabla 10](#), se presenta el flujo de caja neto del proyecto. Sin embargo, en el [Anexo B](#), se puede apreciar el flujo de caja completo.

Tabla 10 Flujo de caja del proyecto caso (Miles de pesos)

Saldo anterior	Ingresos por ventas	Inversión	Total, ingresos	Total, egresos	Saldo
-----------------------	----------------------------	------------------	------------------------	-----------------------	--------------

MES 1

	Saldo anterior	Ingresos por ventas	Inversión	Total, ingresos	Total, egresos	Saldo
			180.366.709	180.366.709	54.657.249	125.709.460
MES 2				125.709.460	37.854.730	87.854.730
MES 3				87.854.730	37.854.730	50.000.000
MES 4		495.396.763		545.396.763	285.404.963	259.991.800
MES 5		495.396.763		755.388.563	361.106.261	394.282.302
MES 6		495.396.763		889.679.065	483.185.097	406.493.968
MES 7		495.396.763		901.890.731	159.584.656	742.306.075
MES 8		495.396.763		1.237.702.838	163.041.697	1.074.661.141
MES 9		495.396.763		1.570.057.904	275.021.293	1.295.036.611
MES 10		495.396.763		1.790.433.374	338.337.613	1.452.095.761
MES 11		495.396.763		1.947.492.524	485.672.019	1.461.820.505
MES 12		495.396.763		1.957.217.268	440.009.026	1.517.208.242
MES 13		495.396.763		2.012.605.005	233.265.543	1.779.339.462
MES 14		495.396.763		2.274.736.225	387.417.765	1.887.318.460
MES 15		495.396.763		2.382.715.223	297.247.904	2.085.467.318
MES 16		495.396.763		2.580.864.081	251.910.321	2.328.953.760
MES 17		495.396.763		2.824.350.523	300.978.216	2.523.372.306
MES 18		495.396.763		3.018.769.069	258.334.334	2.760.434.736
MES 19		8.421.744.972		11.182.179.707	6.730.178.396	4.452.001.311

Fuente: Construcción de autores

2.3.4 Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos

La determinación del costo de capital representado en la estimación de costos del proyecto y una tasa interna de oportunidad definida por los intereses de los patrocinadores define como umbral mínimo para la ejecución del proyecto asegurar un retorno de la

inversión de al menos el 30% del costo total de la ejecución, así pues para poder determinar la rentabilidad del proyecto se procede a hacer un ejercicio de estimaciones en tres escenarios distintos, definidos de acuerdo a comportamientos típicos en el sector de la construcción con el fin de conocer las posibles fuentes de financiación que permitan la correcta ejecución del proyecto y que represente para los patrocinadores un retorno superior a la TIO establecida, dichos escenarios se presentan a continuación:

- Escenario 1: Hay una primera inversión de los socios en el mes 1 que cubre los gastos de los primeros 3 meses del proyecto, tiempo desinado a la comercialización y venta de cada unidad de vivienda y/o comercio. En el mes 4, tiempo en que ya se debió vender todo comienza a ingresar dinero de estas ventas que se hacen de la siguiente manera: el valor total del inmueble de divide en dos, la mitad se paga en 16 cuotas iguales (tiempo que dura la construcción del edificio) y la otra mitad se paga en el último mes, cuando se vaya escriturando cada unidad. Es así como AMBAR 46 se puede autofinanciar sin necesidad de entidades financieras vendiendo sobre planos y utilizando el mismo capital de los propietarios para la construcción y ejecución del proyecto.
- Escenario 2: Hay una primera inversión por parte de los socios un poco mayor que en la opción 1 en el mes 1 para cubrir los gastos de los primeros tres meses de actividades operativas; en donde se logran vender todos los apartamentos tipo 1, tipo 2 y cuatro apartamentos tipo 3 antes de comenzar la construcción del edificio. Es por esto que en el mes 4 (cuando se comienza con la construcción) ingresa un porcentaje de dinero que corresponde a estas ventas y

en el mes 8 se venden los dos locales por lo que se incrementa el ingreso mensual de dinero y en el mes 13 se venden los cinco apartamentos tipo 3 que hacían falta. El pago de cada inmueble se hace de la siguiente manera: se divide el valor total en dos, una parte se divide en la cantidad de cuotas según el mes que se haya comprado y la otra mitad en el mes 19 al momento de escriturar en inmueble. En este escenario las ventas parciales siguen cubriendo la financiación del proyecto, siempre y cuando se logre vender las respectivas cantidades en las fechas específicas, lo que implica un riesgo para el constructor.

- Escenario 3: En el mes 1 hay una inversión por parte de los socios para cubrir los 3 primeros meses de actividades operativas. En este tiempo se tuvo que vender todos los apartamentos tipo 3 y los dos locales; por lo que en el mes 4 el proyecto cuenta con algunos ingresos. En el mes 5 se toma un préstamo con entidades financieras “crédito constructor” el cual es una modalidad de crédito bancario donde una determinada empresa puede financiar la construcción y comercialización de proyectos inmobiliarios de vivienda residencial urbana y semiurbana. Que permite ayudar al proyecto para sostenerse económicamente. En el mes 9 se venden 4 apartamentos tipo 1 y en el mes 19 se venden los apartamentos restantes por lo que en este mes hay un gran ingreso de dinero al proyecto. Sin embargo, la utilidad en este escenario es menor que las otras dos por los intereses que se deben de pagar por el crédito.

El uso de fondos según cada escenario se puede observar en el Anexo B, en donde se desglosan las actividades y se especifica que porcentaje de dinero y en qué fecha será

utilizado el capital, así como también se definen las distintas estrategias de apalancamiento analizadas y posterior a esto se argumenta la decisión tomada de acuerdo a los intereses económicos definidos y autorizados por los patrocinadores del proyecto.

2.3.5 Evaluación financiera del proyecto (indicadores de rentabilidad o de beneficio – costo o de análisis de valor o de opciones reales)

La evaluación financiera se resume en la [Tabla 11](#), donde se definen el valor por metro cuadrado con el cual se ofrecerán las unidades de vivienda y de acuerdo a las áreas establecidas en el product scope statement se podrá conocer el valor total de venta del proyecto.

Tabla 11 Estimación financiera del proyecto

Estimación financiera del proyecto				
Costo total proyecto: \$11,400,695,106				
Tipo apto	Área (M2)	Unidades en el proyecto	Vr. Unitario	Vr. Total
Tipo 1	65,6	9	\$478.733.489	\$4.308.601.401
Tipo 2	61,5	9	\$448.812.646	\$4.039.313.814
Tipo 3	105,4	9	\$769.184.600	\$6.922.661.398
Local comercial 1	30	1	\$268.670.679	\$268.670.679
Local comercial 2	35	1	\$313.449.125	\$313.449.125
			Valor venta proyecto:	\$15.852.696.417
			Rentabilidad total:	\$4,452,001,311

Fuente: Construcción de autores

Teniendo en cuenta el flujo de caja del proyecto, donde se presenta el estudio de ingresos y egresos; podemos concluir lo siguiente:

Los indicadores financieros se pueden definir como la relación de cifras que proporcionan información objetiva sobre el comportamiento de una inversión determinada, entendiendo esto para el proyecto Ámbar 46 se hace uso de esta herramienta como un

método válido para conocer el comportamiento de la inversión realizada en distintos instantes de tiempo y determinar así su viabilidad.

A continuación, en la [Tabla 12](#), se presentan los indicadores financieros con los cuales se realizó el estudio financiero del proyecto, valor presente neto, tasa interna de retorno y tasa interna de oportunidad los cuales constituyen la evaluación financiera del proyecto.

La tasa interna de oportunidad del proyecto está relacionada con los umbrales de inversión definidos por los patrocinadores del proyecto y representa el ingreso mínimo que asegura la rentabilidad y la viabilidad financiera del proyecto.

Tabla 12 Indicadores financieros utilizados para el estudio del proyecto

Indicador	Valor
Valor presente neto (VPN)	\$4,452,001,311
Tasa interna de retorno	67%
Tasa interna de oportunidad	30%

Fuente: Construcción de autores

Con una tasa interna de retorno del 67% es correcto afirmar que el proyecto es financieramente viable puesto que se entiende que la tasa de retorno es considerablemente superior (37%) a la tasa interna de oportunidad establecida como umbral para la ejecución del proyecto.

Con un valor presente neto de \$4,452,001,311 se puede afirmar de manera anticipada que el proyecto es rentable puesto que las ganancias que produjera serán superiores a la tasa de rentabilidad

De acuerdo a los anteriores indicadores financieros y analizando desde una perspectiva de costo y riesgo contra los beneficios y la rentabilidad se puede afirmar que AMBAR 46

constituye un proyecto rentable y favorable para los patrocinadores desde el punto de vista financiero.

2.3.6 Análisis de sensibilidad

Ámbar 46 es un proyecto de inversión, por lo tanto, los patrocinadores deben tener elementos que permitan identificar los riesgos presentes y conocer a ciencia cierta la rentabilidad de su inversión. Para este proyecto caso la herramienta de administración financiera a usar será la sensibilidad la cual permitirá a los patrocinadores visualizar las ventajas económicas del proyecto.

En base a los umbrales definidos los inversionistas tienen herramientas de juicio para determinar la viabilidad del proyecto, en este orden de ideas y teniendo en cuenta que la utilidad del proyecto calculada en la evaluación financiera del proyecto es del 70% (Escenario optimista) se puede considerar el proyecto Ámbar 46 como una inversión confiable.

De acuerdo a las características de las variables que definen la viabilidad del proyecto se determina que los elementos sensibles que afectan en mayor medida el flujo de caja del proyecto es el valor del metro cuadrado, y la cantidad de apartamentos a vender.

2.4 Estudio Social y Ambiental

El estudio social y ambiental consiste en hacer la descripción y análisis de los impactos ambientales del proyecto, como también identificar las entradas y salidas de los procesos en cuanto al ciclo de vida y el cálculo de huella de carbono e impacto ambiental.

Así pues, el estudio social y ambiental permitirá identificar los riesgos ambientales que el proyecto tiene y las estrategias de mitigación para los mismos.

2.4.1 Descripción y categorización de impactos ambientales

A continuación, se presenta la descripción y categorización de los impactos ambientales. Cabe aclarar que, estos fueron identificados a partir de la identificación del ciclo de vida del producto, de los entornos, de los factores ambientales, el análisis PESTLE (político, económico, social, tecnológico, legal y ecológico), análisis DOFA y de riesgos.

2.4.1.1 Ciclo de vida

En la [Figura 22](#) se observan el conjunto de fases (actividades del proyecto relacionadas entre sí) en las que se organiza el proyecto ÁMBAR 46, desde su inicio hasta su cierre.

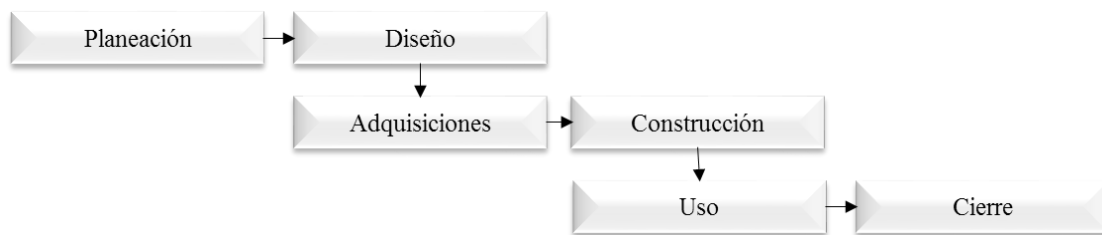


Figura 22 Ciclo de vida del proyecto

Fuente: Construcción de autores

2.4.1.2 Identificación de entornos

Para el análisis del entorno, se tuvieron en cuenta el entorno general y el directo. A continuación, se describe cada uno.

- Entorno general: factores no tan directamente vinculados al proyecto pero que en muchas ocasiones tienen influencia decisiva. Este entorno es más difícil de controlar, pues depende de factores que están fuera del alcance del proyecto. Sin embargo, es necesario efectuar un análisis y un seguimiento detallados de esta situación con el objeto de adelantarse a posibles cambios. De este modo se tendrá

capacidad de reacción para aprovechar las oportunidades que surjan o para protegernos ante futuras amenazas

- Entorno directo: elementos externos al proyecto que están relacionados estrechamente con él, y por tanto tienen una influencia directa.

-

En la [Tabla 13](#), se identifican los entornos y sus respectivos componentes en el proyecto.

Tabla 13 Identificación de entornos

Directo	Accesibilidad	General	Normativa
	Uso de suelo		Clima
	Equipamientos		Estratificación socioeconómica
	Centralidades		Amenaza por remoción en masa
	Hitos		
	Seguridad		
	Geomorfológica / características del terreno		
	Problemas ambientales		
	Cobertura de servicios básicos		

Fuente: Construcción de autores

2.4.1.3 Identificación de factores por niveles

En la [Tabla 14](#) se observan los componentes identificados y su nivel de incidencia en el proyecto.

Tabla 14 Identificación de factores por niveles

Entorno	Componente	Nivel de incidencia				
		Mn	N	I	P	Mp
Directo	Accesibilidad				X	
	Uso de suelo		X			
	Equipamientos				X	
	Centralidades				X	
	Hitos			X		
	Seguridad		X			
	Geomorfológica / características del terreno				X	
	Problemas ambientales		X			
	Cobertura de servicios básicos					X
	Normativa				X	
General	Clima		X			
	Estratificación socioeconómica					X
	Amenaza por remoción en masa		X			

Mn	Muy negativo
N	Negativo
I	Indiferente
P	Positivo
Mp	Muy positivo

Fuente: Construcción de autores

2.4.1.4 Tabla de análisis PESTLE

A continuación, en la [Tabla 15](#) y [16](#), se puede apreciar el análisis PESTLE, el cual permite tener una visión más acertada en cuanto a los factores identificados, el nivel de incidencia y descripción del mismo en el proyecto.

Tabla 15 Convenciones Matriz PESTLE

Convenciones	
P	Planeación
D	Diseño
CONS	Construcción
U	Uso
C	Cierre
Mn	Muy negativo

Continúa Tabla 15

N	Negativo
I	Indiferente
P	Positivo
Mp	Muy positivo

Fuente: Construcción de autores

Tabla 16 Matriz PESTLE

Entorno	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?
			P	D	CO	U	C	Mn	N	I	P	Mp	
Directo	Accesibilidad	Avenida Alberto Lleras Camargo, KR 7ª. , Avenida Brasil, CL 92, Avenida Chile, Avenida Circunvalar, Avenida España, CL 100, Avenida Paseo de los Libertadores, Autopista Los Libertadores, Avenida Paseo del Country, KR 15, Avenida Francisco Miranda, CL 45, Avenida Israel, CL 94 Avenida José Celestino Mutis, CL 63, Vial de la CL 63, Avenida CL 11 (CL 63 a la CL 100), Avenida Caracas, ruta de Transmilenio (CL 39 a CL 100) , Avenida KR 9ª (CL 53 a la CL 100), Avenida KR 13 (CL 39 a la CL 68), Carrera 7ª			X	X					X		La ubicación del proyecto permite un fácil acceso y salida de los insumos y personal de la obra y el usuario.
	Uso de suelo	Es área mixta con actividades residenciales, comerciales, de servicios y educativas	X	X	X						X		El uso del suelo de los vecinos inmediatos del proyecto es de comercio y vivienda, por lo que el tránsito peatonal es medio-alto y hace que la entrada de los insumos sea un poco más complicada y la tolerancia a las afectaciones de las estructuras y horarios de trabajo sean restringidos.

Continúa Tabla 16

Entorno	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis	Nivel de incidencia	¿Describa cómo incide en el proyecto?
	Equipamientos	La localidad cuenta con: Salas de teatro, centros comerciales, universidades, parques, bibliotecas, salones de exposición, auditorios, centros de convenciones, colegios, museos, bares.	X X X X	X	Por los diferentes equipamientos del sector hay un alto tránsito vehicular y peatonal en la zona lo que complica la entrada y salida de insumos al proyecto; sin embargo, hay una valorización del inmueble y zonas de recreación para el usuario.
	Centralidades	La centralidad existente de integración internacional y nacional, Calle 72 Calle 100,	X X	X	Por el movimiento de personas que genera las centralidades financieras ubicadas en el sector se produce un alto tránsito vehicular y peatonal lo que hace complicado el tránsito de los carros pesados de la obra; sin embargo, para el usuario es una ubicación estratégica por su cercanía a diferentes cosas
	Hitos	Se encuentran hitos como: Iglesia de Lourdes, Parque de la 93, Zona t, Parque nacional, plazoleta las flores	X X	X	Por su diversidad de hitos el proyecto cobra valor y se hace fácil referencia de él.

Continua Tabla 16

Entorno	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis			Nivel de incidencia	¿Describa cómo incide en el proyecto?
	Seguridad	la localidad de Chapinero registró un alto número de casos de hurto a personas (1.173), hurto a establecimientos (953), hurto a residencias (484) y hurto de vehículos (310). Estas modalidades delictivas son las de mayor importancia en la localidad; las cuales representaron el 10%, 17%, 9% y 5%, respectivamente, de los casos registrados en Bogotá.	X	X	X	X	la inseguridad del sector aumenta la posibilidad de hurtos a la obra y/o usuarios.
	Geomorfológica / características del terreno	Se presentan dos unidades claramente distinguibles. La zona plana, suavemente ondulada, y el piedemonte de los cerros, constituido por una llanura cuaternaria de origen fluviolacustre. Y la zona montañosa, vertiente oriental de la Cordillera Oriental, compuesta por formaciones sedimentarias de rocas arenosas, duras y resistentes a la erosión, y por rocas arcillosas blandas.	X	X	X	X	Facilidad al momento de la construcción del proyecto por el tipo de suelo y forma
	Problemas ambientales	Contaminación ambiental, auditiva, visual, por móviles, alta actividad comercial formal como informal, gran número de habitantes de la calle, invasión pública.		X		X	En el proceso de diseño se tienen en cuenta estos factores para mitigarlos en lo posible y no tener inconformidad con el usuario.
	Cobertura de servicios básicos	El sector tiene 98.5% de cobertura de acueducto, 98.5 cobertura de alcantarillado, 99.7 cobertura de energía eléctrica, 96.1% cobertura en servicio de teléfono, 53.6% cobertura en servicio de gas natural, 100% cobertura en servicio de aseo		X	X	X	La gran cobertura de los servicios básicos en el sector nos permite una facilidad de uso de estos y entregar el inmueble totalmente dotado.

Continua Tabla 16

Entorno	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis				Nivel de incidencia	¿Describa cómo incide en el proyecto?
Generales	Normativa	Cuenta con normativas local.	X	X	X		X	Al momento del diseño del proyecto nos limita según la PUZ y en horarios de trabajo según la normativa de la localidad.
	Clima	El clima de la localidad de Chapinero es frío, subhúmedo, con tendencia a la sequía a medida que se avanza en sentido sureste, con vientos de baja intensidad y frecuentes heladas que en época de verano favorecen fenómenos de inversión térmica.		X	X		X	Retrasos y aumento de costos por fuertes vientos y lluvias no previstas
	Estratificación socioeconómica	En Chapinero predomina la clase socioeconómica alta: El 45,8% de predios son de estrato 6 y ocupa la mayor parte del área urbana local, el 30,8% pertenece a predios de estrato 4, el estrato 5 representa el 11,7%, el 5,5% corresponde a predios de estrato 3, el 1,6% corresponde a predios no residenciales y el 1,5% restante corresponde a predios de estrato 1			X		X	Mayor costo de venta del proyecto

Continúa Tabla 16

Entorno	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis				Nivel de incidencia	¿Describa cómo incide en el proyecto?
	Amenaza por remoción en masa	En la localidad de Chapinero hay un total de 250 manzanas localizadas en zonas de remoción con amenaza alta, 509 en amenaza media y 241 se encuentran localizadas en amenaza baja. En la UPZ Pardo Rubio se localiza la mayor cantidad de manzanas ubicadas en zonas de remoción con amenaza alta; en amenaza media, esta misma UPZ figura con la mayor cantidad de manzanas, y en amenaza baja, El Refugio figura con el mayor número de manzanas. (UPZ 99, s.f.)	X	X	X	X	X	Demoras, aumento de costos y siniestros en el proyecto por derrumbes.

Fuente: Construcción de autores

2.4.1.5 Análisis DOFA

A continuación, se presenta el análisis DOFA que muestra los factores a tener en cuenta y a explotar de lo todo el entorno que rodea el proyecto. (Localidad de Chapinero, ficha básica, s.f.) (Decreto 468 de 2006. Por el cual reglamenta la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) No. 99, Chapinero, ubicada en la localidad de Chapinero, s.f.)

2.4.1.5.1 Debilidades

- Deterioro creciente de la malla vial
- Alto número de hurtos a personas y establecimientos
- Contaminación ambiental, auditiva y visual.

2.4.1.5.2 Oportunidades

- Usos mixtos de suelo que permite desarrollar diferentes tipos de proyectos en el sector.
- Promover la inversión privada

2.4.1.5.3 Fortalezas

- Tiene el mayor capital empresarial de Bogotá.
- Tiene el índice de condiciones de vida más alto de Bogotá.
- Bajo número de personas en situación de pobreza.
- Cobertura de servicios públicos básicos como acueducto, alcantarillado y energía cercana al 100%.
- Tiene la tasa de analfabetismo más baja de Bogotá.
- Tiene un bajo número de personas con necesidades básicas insatisfechas y baja tasa de desempleo.
- Accesibilidad y/o conexión a diferentes vías principales de la ciudad.

2.4.1.5.4 Amenazas

- Deterioro creciente de la malla vial
- Existen barrios ubicados en zonas de alto riesgo de deslizamiento.
- Existen tres unidades de planeación zonal sin reglamentar

2.4.1.6 Análisis De Riesgos

Las amenazas naturales, tecnológicos, de origen humano, biológicos, combinadas con la situación social, económica y ambiental del sector, podría producir desastres de devastadoras consecuencias para el proyecto. Por esto se debe identificar el riesgo, analizarlo y cuantificarlo para así poder emprender acciones preventivas, correctivas y reductivas según el caso. El tema de los riesgos no debe tratarse simplemente como un problema humanitario o de carácter científico y técnico; sino debe abordarse fundamentalmente como un problema social, económico y ambiental que afecta la sostenibilidad del desarrollo del proyecto.

Por riesgos, se entiende la existencia de escenarios con posibilidad de pérdida, y por pérdida, la obtención de una rentabilidad por debajo de la esperada. De este modo se asocia el riesgo con variabilidad de rentabilidad, en sus diferentes acepciones, de manera que hay tantos tipos de riesgos como rentabilidades.

De acuerdo a la matriz RAM ([Ver Anexo C](#)), se enumeran las conclusiones de la identificación y descripción de los impactos ambientales del proyecto.

Con la adopción de las medidas preventivas y de mitigación, estructuradas mediante el programa de gestión ambiental, se abordarán aspectos que inciden negativamente sobre el proyecto.

El mayor impacto del proyecto con respecto al entorno se presenta en la etapa de construcción, en particular sobre elementos del medio físico y biótico: suelos, vegetación y paisaje. Este último impacto sobre el paisaje se intenta minimizar en la fase de diseño, al tratar de evitar la incidencia del trazado sobre aquellos parajes de mayor calidad ecológica.

Las medidas correctivas del proyecto apuntan a los siguientes componentes ambientales: geomorfología, suelo, ruido, calidad del aire, calidad de vida, flora, fauna, paisaje.

Se plantean unas acciones de tratamiento según riesgo para tener en cuenta e implementar en el proyecto en la etapa de construcción las cuales pueden ser observadas en la matriz RAM.

2.4.1.7 Tabla de identificación de aspectos e impactos ambientales

Una vez se tienen identificadas las fases del proyecto, se analiza que aspectos e impactos ocasiona cada fase en su ejecución, ya sea social o ambiental. Cabe aclarar que, los aspectos relacionados en la [Tabla 17](#), son los principales de las actividades que se llevan a cabo en cada una de las fases.

Tabla 17 Aspectos e impactos ambientales

Fase del ciclo de vida	Aspectos ambientales	Impacto ambiental	Tipo
Planeación	Tala de árboles	Reducción de masas de arboles	Negativo
	Consumo de agua, energía y materia prima	Agotamiento de recursos naturales	Negativo
	Uso de papel		
Diseño	Consumo de agua, energía y materia prima	Agotamiento de recursos naturales	Negativo
	Uso de papel		
Adquisiciones	Consumo de agua, energía y materia prima	Agotamiento de recursos naturales	Negativo
	Uso de materia orgánica	Pérdida de biodiversidad	Continua Tabal 17

Fase del ciclo de vida	Aspectos ambientales	Impacto ambiental	Tipo
Construcción	Captación de agua	Eutrofización	Positivo
	Transporte de mercancía	Muerte de especies acuáticas	Negativo
	Reutilización de materiales	Contaminación del aire	Negativo
	Ahorro de materia prima		Positivo
	Consumo de agua, energía y materia prima	Reducción de recursos naturales	Negativo
	Maquinaria de combustible	Contaminación del aire	Negativo
	Emisiones de gases	Molestias en la comunidad	Negativo
	Producción de polvo		
	Descarga de tierra y gravilla	Erosión del suelo	Negativo
	Disposición de residuos sólidos en el terreno	Contaminación de suelos	Negativo
	Generación de ruido y vibraciones	Riesgo en la salud de las personas	Negativo
	Manejo inadecuado de residuos líquidos	Contaminación de las aguas subterráneas	Negativo
	Derrame de sustancias tóxicas	Contaminación del agua	Negativo
	Desechos sólidos y escombros	Aumento de carga en las escombreras	Positivo
Uso	Consumo de agua, energía y materia prima	Agotamiento de recursos naturales	Negativo
	Fugas de gas	Riesgo en la salud de las personas	Negativo
	Fugas de agua		Negativo
	Consumo de agua, energía y materia prima	Agotamiento de recursos naturales	Negativo
Cierre	Maquinaria de combustible	Contaminación del aire	Negativo
		Molestias en la comunidad	Negativo
	Producción de polvo	Riesgo en la salud de las personas	Negativo

Fuente: Construcción de autores

2.4.2 Definición de flujo de entradas y salidas

A continuación, en la [Tabla 18](#), se puede apreciar el flujo de entradas y salidas de cada una de las fases. Hay que tener en cuenta que estas se realizaron a partir de los elementos predominantes que se utilizan en cada fase del proyecto.

Tabla 18 Flujo de entradas y salidas

Entradas	Fases del ciclo de vida	Salidas
----------	-------------------------	---------

Entradas	Fases del ciclo de vida	Salidas
Agua Papel Tinta Energía Combustible Alimentos	Planeación Computadores, Impresoras, Video Beam, Transporte	Emisión de gases Reciclaje de papel Residuos orgánicos Agua Residual
Agua Papel Energía Combustible Pegantes Tinta Alcohol Tela	Diseño Computadores, Plotter, Impresoras, Planos, Maquetas, Maquinas corte laser, Transporte	Emisión de gases Reciclaje de papel Residuos orgánicos Agua Residual Calor
Agua Papel Energía Combustible Plástico Concreto	Adquisiciones Computadores, Transporte, Impresoras	Emisión de gases Reciclaje de papel Residuos orgánicos Agua Residual
Agua Papel Energía Combustible Vapor Concreto Ladrillos Tejas Azulejos Mortero Perfiles de acero Cartón Aceites Lubricantes Adhesivos Betún Pintura Silicona Plástico Aluminio Madera Caucho	Construcción Computadores, Impresora, Transporte, Maquinaria, Campamento, Servicios públicos, Mano de obra	Emisión de gases Reciclaje de papel Residuos orgánicos Agua Residual Ruido Calor Vertimientos Olores Residuos peligrosos Residuos de construcción y demolición Polvo
		Continúa Tabla 18

Entradas	Fases del ciclo de vida	Salidas
Hierro Tierra Cobre Solventes		
Agua Papel Energía Combustible Gas	Uso Servicios Públicos, Mantenimientos	Emisión de gases Reciclaje de papel Residuos orgánicos Agua Residual Residuos sanitarios
Agua Energía Combustible Papel	Cierre Maquinaria, Transporte, Impresoras, Computadores	Emisión de gases Reciclaje de papel Residuos orgánicos Agua Residual Polvo Calor

Fuente: Construcción de autores

2.4.3 Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5 TM

En el [Anexo D](#), se puede apreciar la matriz de sostenibilidad (P5)

2.4.4 Calculo de huella de carbono

En el presente numeral, se realizó el cálculo de huella de carbono en cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto, en lo respecta a la energía y el combustible utilizado en cada una de estas fases según su duración y consumo de kw/h. (Bogota: Hub de negocios en el sector energetico)

En la [Tabla 19](#), se puede apreciar el consumo total de kgCO₂ e/KWh (Factor de emisión de CO₂) de cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto.

Para el análisis de huella de carbono se tuvieron en cuenta los elementos de uso predominante en cada una de las fases del ciclo de vida, así se pudo obtener el consumo de huella de carbono total del producto. En el [Anexo E](#) Calculo de huella de carbono, se puede ver en detalle el análisis del consumo de cada fase del ciclo de vida del proyecto.

Tabla 19 Huella de carbono

Fases del ciclo de vida	Huella de carbono	Unidad
Planeación	924,318.47	kgCO ₂ e/KWh
Diseño	1,848,658.18	kgCO ₂ e/KWh
Adquisiciones	1,863,715.39	kgCO ₂ e/KWh
Construcción	2,038,872.29	kgCO ₂ e/KWh
Uso	-	kgCO ₂ e/KWh
Cierre	1,400,412.72	kgCO ₂ e/KWh
TOTAL	8,075,977.05	kgCO₂ e/KWh

Fuente: Construcción de autores

2.4.5 Estrategias de mitigación de impacto

Las estrategias de mitigación de impacto están relacionadas al compromiso ético y la responsabilidad ambiental que debemos tener como consumidores de recursos del planeta, dichas estrategias comprenden el conjunto de acciones que debemos procurar realizar en el ciclo de vida del proyecto. En la [Tabla 20](#), se puede observar cada estrategia con su objetivo, actividad, meta e indicador para mitigar el impacto ambiental.

Tabla 20 Estrategias de mitigación de impacto ambiental

Estrategia	Objetivo	Actividades	Meta	Indicador
Reducción de consumo de recursos	Disminuir el consumo de materias primas provenientes de recursos no renovables.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar esfuerzos orientados al reciclaje y a la reutilización de recursos con el fin de evitar el consumo de recursos vírgenes y aumentar ella utilización de los materiales con el fin de aportar al cierre de su ciclo de vida. • Implementar técnicas modernas de construcción con el fin de evitar el desperdicio producto del uso de métodos atrasados. 	Disminución en el consumo de materia prima en un 10% con respecto a la línea base del proyecto.	Recursos utilizados por m2 de construcción
Densificación	Disminuir la ocupación del suelo, con el fin de liberar la estructura urbana del sector y generar espacios en pro de promover la interacción social del entorno inmediato.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer como requisito de aceptación en el diseño que no se podrá edificar el área neta del lote donde se realizará el proyecto en su totalidad. • Generar condiciones en el espacio que permitan la interacción social. 	Disminuir la ocupación del suelo a través de la densificación en altura.	Área construida en primer piso (m2)
Eficiencia energética	Generar un ahorro significativo de energía en el ciclo de vida del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características ambientales del lugar donde se desarrollará el proyecto y usarlas como un aliado a la hora de generar espacios confortables • Considerar las características de los materiales a usar con el fin de aprovechar dichas propiedades para satisfacer necesidades propias del producto. 	Disminución constantemente del consumo de energía del proyecto evitando el uso de aires acondicionados y bombillas en exceso.	Reducción constante en el consumo energético calculado a través de la empresa de energía local.
Optimización de la construcción	Construir un edificio con calidad, disminuyendo los costos, logrando un producto concebido con criterios de mantenimiento y flexibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir pensando en la reutilización de las materias primas. • Implementar métodos de construcción que contrario a las prácticas tradicionales aumenten la durabilidad y calidad de los edificios a un costo menos y en un tiempo reducido. 	Generar un edificio producto de un ejercicio concienzudo de diseño en el cual se tenga en cuenta la durabilidad y flexibilidad del espacio en pro de generar unidades de vivienda de calidad.	Reutilización de las materias primas durante la construcción

Continua Tabla 20

Estrategia	Objetivo	Actividades	Meta	Indicador
Reducción del recurso hídrico	Disminuir el uso de agua a lo largo del ciclo de vida del proyecto y generar herramientas que permitan reutilizar el recurso para labores de mantenimiento del producto.	<ul style="list-style-type: none"> • Concientizar a las personas sobre la gravedad de la situación ambiental actual y como atravesó de pequeños cambios en sus rutinas pueden aportar en gran medidas a la solución de dicha problemática. • Generar sistemas de captación de aguas lluvias en el proyecto. • Generar un sistema de reabastecimiento que permita distribuir a lo largo del edificio el agua lluvia captada con el fin de reutilizarla en tareas tales como, la limpieza de las zonas comunes, los baños y cualquier uso que no requiera agua potable. 	Disminución constantemente el consumo de agua en Estrategia: Eficiencia energética	Disminución del 10% en el consumo de agua de acuerdo al reporte mensual entregado por el acueducto, con respecto a la media aritmética de las demás edificaciones similares de la zona.

Fuente: Construcción de autores

3. Inicio y Planeación del proyecto

En el presente numeral, se describirán todos los planes de gestión del proyecto, así como también la aprobación del mismo y la identificación de los interesados.

3.1 Aprobación del proyecto (Project Charter)

Este numeral cuenta con la aprobación del proyecto a partir del diligenciamiento del formato Acta de Constitución o Project Charter la cual se puede apreciar en la [Tabla 21](#).

Tabla 21 Project Charter

PROJECT CHARTER		
Proyecto	Ámbar 46	Formato AMP-F-019
Project Charter		
Título del proyecto: ámbra 46		
Responsable proyecto: Constructora CRIVALI		
Fecha inicio del proyecto: 1 de febrero de 2017		
Fecha finalización proyecto: 21 de septiembre de 2018		
Cristhian garzón tensa (gerente operativo)		
Gerencia del proyecto: Valentina cañas estrada (gerente técnico)		
Alicia Vergara Latorre (gerente estratégico)		
Cliente del proyecto: Usuarios estrato 4 barrio chapinero		
Propósito del proyecto		
<p>Ámbar 46 es una propuesta de acción económica, que se basa en resolver una necesidad del sector de la carrera 9a calle 46, aprovechando cualidades, características y recursos para mejorar las condiciones de la comunidad que se encuentra alrededor, en cuanto a vivienda digna a un mediano plazo.</p>		
Descripción del proyecto		
<p>Proyecto de inversión, en el que por la ubicación estratégica en la que estará situado y ante el déficit de vivienda en la zona, representa para el patrocinador una atractiva oportunidad de negocio. Ámbar 46 corresponde a la construcción de un edificio de uso mixto (vivienda y comercio) ubicado en un lote de 1857,83m2 en la carrera 9a calle 46. En una zona en la cual predomina el uso del suelo comercial e institucional.</p> <p>El proyecto es un edificio de vivienda multifamiliar, el cual cuenta con veintisiete (27) apartamentos y tres (3) tipologías diferentes, 27 parqueaderos (1 unidad de parqueadero por vivienda), 6 parqueaderos de visitantes (una unidad de parqueadero de visitantes cada cinco viviendas) y dos de discapacitados ubicados en el piso 1 y sótano 2, un ascensor, cubierta transitable con área verde y zona de bbq, lobby de acceso y sala de espera.</p>		
Continua Tabla 21		
Entregables		
Fase	Producto	Fecha de inicio

PROJECT CHARTER		
Construcción	Obras preliminares	01/02/2017
	Movimiento de tierras	20/03/2017
	Cimentación	16/06/2017
	Estructura	20/09/2017
	Mampostería	12/02/2018
	Pañetes	01/02/2018
	Cubierta	09/01/2018
	Carpintería metálica	11/05/2018
	Enchape pisos y revestimientos	14/02/2018
	Impermeabilizaciones	12/02/2018
	Instalaciones hidráulicas y de gas	12/02/2018
	Instalaciones eléctricas	12/02/2018
	Pintura	27/03/2018
	Aparatos sanitarios y griferías	23/06/2018
	Aparatos de cocina	16/06/2018
	Carpintería madera	11/05/2018
	Exteriores nomenclatura	19/06/2018
	Cerrajería vidrios/espejos	13/06/2018
	Aseo y remates	19/07/2018
	Cierre	28/08/2018

Objetivos del proyecto		
Concepto	Objetivos	Criterio de éxito
1. Alcance	Construcción de un edificio de uso mixto de inversión ubicado en el sector de chapinero, Bogotá, bajo estándares de calidad establecidos	Entrega y aceptación de los apartamentos por parte de los compradores
2. Tiempo	Concluir dentro del cronograma planificado y aprobado por gerencia.	Concluir el proyecto en 19 meses
3. Costo	Cumplir con el presupuesto aprobado	No exceder el presupuesto del proyecto

Requerimientos de alto nivel	
Requerimientos del producto	
1. Cumplimiento de las especificaciones aprobadas por gerencia (ver planos arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, eléctricos)	
2. Cumplimiento de la calidad del producto.	
3. El proyecto debe responder a todas las exigencias que determine la curaduría correspondiente.	
4. Desarrollar un planteamiento urbanístico y arquitectónico que integre las zonas y servicios comunales a través de una eficiente implantación en el terreno.	
5. Plantear un edificio multifamiliar con 3 tipologías diferentes de apartamentos para estrato 4. Este debe maximizar el porcentaje de áreas con base en la edificabilidad permitida, con acabados de buena calidad, sencillos, armónicos, confortables y de buen gusto.	

Continúa Tabla 21

Requerimientos del proyecto	
1. Cumplir con los tiempos estipulados en el cronograma del proyecto	
2. Efectuar el registro presupuestal.	

PROJECT CHARTER	
3. Hacer seguimiento a la calidad y estabilidad de la obra 4. Contar con todas las licencias y obligaciones ambientales 5. Contar con un buen manejo de la seguridad industrial y salud ocupacional, para evitar inconvenientes mayores dentro de la obra. 6. Cumplir con las licencias urbanísticas y cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial. 7. Verificación del pago de las obligaciones del contratista en materia de seguridad social integral y parafiscales. 8. Obtener un flujo continuo de trabajo, sin interrupciones o retrasos. 9. Proveer informes veraces y oportunos. 10. Definir y comunicar con precisión y claridad la responsabilidad y/o autoridad. 11. Nivelar y asignar apropiadamente los recursos. 12. Establecer los hitos del todo el proyecto 13. Constituir las ed del proyecto	
Criterios de aceptación	
1. Entregar el edificio con zonas sociales y 19 apartamentos totalmente terminados con acabados y buena calidad, según especificaciones aprobadas por gerencia. 2. entregar el edificio con todas las licencias aprobadas. 3. Entregar el edificio con los servicios públicos funcionando. 4. Entregar el edificio funcionando según product scope statement 5. Entregar el edificio con escrituramiento de los aptos. 6. Entregar el edificio con todos los diseños (estructurales, arquitectónicos, hidráulicos, eléctricos) últimos aprobados por la gerencia. 7. Actas de entrega del edificio.	
Aspectos a considerar en la estimación de riesgos	
1. Variaciones de cantidades de obra, plazo y costos. 2. Cambio de alcance por modificaciones del cliente o mal estudio previo del proyecto. 3. Demoras con la compra de materiales, equipos y/o mano de obra; debido a la demanda de la construcción 4. Conflictos con las comunidades. 5. Demoras con la aprobación de licencias ambientales, urbanísticas, consultas previas y otros permisos necesarios para el proyecto. 6. Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra 7. incumplimiento en el pago	
Supuestos y restricciones.	
Supuestos	Restricciones
Aspectos geológicos (terremoto, tsunami, erupción de volcán)	Recursos limitados (valor total de la obra ya estimada)
Análisis cuidadoso de las fuentes de ingreso de recursos del proyecto, el mercado del bien o servicios que comercializara o prestara el proyecto	Tiempos limitados para la construcción (tiempo de la construcción del edificio ya estipulado y aprobado por gerencia). Continua Tabla 21
Continuidad en la economía durante la ejecución del proyecto	Especificaciones aprobadas por gerencia. (Ningún cambio puede hacerse sin la previa autorización de gerencia).

PROJECT CHARTER		
Mismas normas urbanísticas y de construcción en toda la etapa del proyecto	UPZ del sector (cumplimiento de las normas urbanísticas estipuladas en la de chapinero) (UPZ 99, s.f.)	
Cronograma de hitos		
Fase	Producto	Fecha de entrega
Construcción	Obras preliminares	20/03/2017
	Movimiento de tierras	19/06/2017
	Cimentación	20/09/2017
	Estructura	10/02/2018
	Mampostería	01/04/2018
	Pañetes	14/05/2018
	Cubierta	10/02/2018
	Carpintería metálica	10/07/2018
	Enchape pisos y revestimiento	11/05/2018
	Impermeabilizaciones	13/02/2018
	Instalaciones hidráulicas y de gas	28/03/2018
	Instalaciones eléctricas	30/03/2018
	Pintura	18/06/2018
	Aparatos sanitarios y griferías	29/06/2018
	Aparatos de cocina	22/06/2018
	Carpintería madera	13/06/2018
	Exteriores nomenclatura	20/06/2018
	Cerrajería vidrios/espejos	19/07/2018
	Aseo y remates	28/08/2018
	Cierre	21/09/2018
Presupuesto preliminar del proyecto		
Concepto	Monto	
Obras preliminares	\$141,068,958	
Movimiento de tierras	\$79,299,680	
Cimentación	\$455,197,344	
Estructura	\$627,925,851	
Mampostería	\$180,309,719	
Pañetes	\$69,097,340	
Cubierta	\$36,653,326	
Carpintería metálica	\$165,073,240	
Enchape pisos y revestimiento	\$388,658,257	
Impermeabilizaciones	\$41,803,863	
Desagües aguas negras y aguas lluvias	\$16,193,276	
Instalaciones hidráulicas y de gas	\$146,006,398	
Instalaciones eléctricas	\$405,562,490	
Pintura	\$77,229,878	
Aparatos sanitarios y griferías	\$39,803,073	
Aparatos de cocina	\$84,002,578	
Carpintería madera	\$461,618,460	
Exteriores nomenclatura	\$58,750,712	
Cerrajería vidrios/espejos	\$45,405,401	

Continua Tabla 21

Continúa Tabla 21

PROJECT CHARTER	
Aseo y remates	\$44,601,245
Gastos generales	\$114,899,880
Gastos de administración	\$648,576,177
Gastos ventas	\$57,660,191
Herramientas y ferretería	\$29,900,000
Equipos de obra	\$57,833,053
Equipos especiales	\$278,504,079
Derechos e impuestos	\$36,492,549
Reserva de riesgos	\$164,756,342
Compra del lote	\$824,236,000
Impuesto de renta	\$3,963,174,104
Impuesto ica	\$109,383,605
Impuesto cree	\$1,426,742,678
Total	\$11,276,419,746

Roles y responsabilidades.	
Rol	Responsabilidad
Propietario del lote	Venta del predio donde se va a hacer el proyecto
Patrocinador	*aporte de capital para la ejecución del proyecto. * gestionar tareas que involucren la supervisión y aprobación de cambios.
Gerente de proyectos	* realizar continua vigilancia del desarrollo del proyecto. * actuar como interlocutor ante promotores, accionistas, cliente y también ante los equipos de trabajo y participantes en el proyecto. *propiciar la comunicación y velar por el mantenimiento de los canales. * gestionar a los equipos. *ejecutar acciones correctoras cuando sea necesario
Director de obra	*ejecutar acciones correctoras cuando sea necesario. * dar seguimiento y control al cronograma de obra y a presupuesto asignado. *velar por el buen aprovechamiento de los recursos asignados al proyecto.
Residente de obra	*ejecutar los cortes de avance de subcontratistas. *efectuar el control de la calidad de los materiales y mano de obra, así como de los procesos constructivos. *efectuar inspecciones de obra con los profesionales responsables.
Residente administrativa	* formalizar los pedidos de materiales, equipos y otros al proveedor. *gestionar las labores operativas del proceso constructivo, bodega, proveeduría y contrataciones *recibir y alistar facturas y llevar un control de pago de estas
Proveedor	*persona o empresa que abastece al proyecto con material necesario.
Contratista	* empresa contratada por la obra para la ejecución de actividades
Contador	* Persona encargada de cuentas e impuestos por pagar y por cobrar. * brindar el informe de costos actualizados de tipo financiero. * elaborar cuadros, gráficos y proyecciones de tipo financiero. *velar por la seguridad ocupacional de los trabajadores incluyendo a los subcontratistas.
Maestro de obra	* distribuir tareas realizadas por el personal para su control presupuestal. * dirigir y revisar los trabajos que se hacen por dirección general. *inspeccionar labores que se hacen por contrato general.

Continúa Tabal 21

PROJECT CHARTER	
Oficial	*persona con experiencia en hacer diferentes trabajos para apoyar el maestro de obra en lo que sea necesario.
Ayudante de obra	*apoya al oficial en las labores asignadas
Vecinos	*buenas relaciones entre la comunidad vecina y la obra.
Curaduría	*entrega de licencias de construcción para la ejecución del proyecto
Fiduciarias	*empresa encargada de la propiedad de los bienes en beneficio de un tercero
Propietarios	*compra de las unidades de vivienda
Empresas de servicios públicos	*proveer los respectivos servicios públicos
Autorización.	
Nombre del presidente	Cristhian Garzón Tensa
Presidente	(gerente operativo)
Constructora CRIVALI	
Patrocinador	Valentina Cañas Estrada
Nombre del dueño	(gerente técnico)
	Alicia Vergara Latorre
	(gerente estratégico)

Fuente: Construcción de autores

3.2 Identificación de interesados

Los identificados del proyecto se pueden apreciar en el numeral 3.3.9.2 [Matriz de interesados.](#)

3.3 Plan de gestión del proyecto

El presente numeral contiene los planes subsidiarios de las áreas del conocimiento, planes auxiliares (cambios, requerimientos, mejora de procesos), planes de las áreas complementarias y plan de sostenibilidad de proyecto.

3.3.1 Plan de gestión de Alcance

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. (Project Management Institute, 2013)

3.3.1.1 *Project Scope Statement (Acta de declaración del alcance)*

El Project Scope Statement es un documento que contiene la descripción del alcance del proyecto detallada, el cual permite a los interesados conocer aspectos relevantes del proyecto a considerar, esta información está registrada en la [Tabla 22](#).

Tabla 22 Project Scope Statement

PROJECT SCOPE STATEMENT								
Versión	Hecho por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:	Notas:	Cronograma		
1	CG	VC	AV	20/11/2016		Producto	Fecha de inicio	Fecha de entrega
Objetivos del proyecto						Obras preliminares	01/02/2017	20/03/2017
Concepto	Objetivos		Criterio de éxito			Movimiento de tierras	20/03/2017	19/06/2017
Alcance	Construcción de un edificio de uso mixto concebido como un proyecto de inversión ubicado en el sector de chapinero, Bogotá, bajo los estándares de calidad establecidos.		Entrega y aceptación de los apartamentos por parte de los compradores			Cimentación	16/06/2017	20/09/2017
Tiempo	Concluir el proyecto en su totalidad bajo los tiempos estipulados en el cronograma planificado y aprobado por la gerencia.		Concluir el proyecto en 19 meses y 21 días			Estructura	20/09/2017	10/02/2018
Costo	Cumplir con las actividades del proyecto en su totalidad bajo el presupuesto estipulado y aprobado.		No exceder el presupuesto del proyecto			Mampostería	12/02/2018	01/04/2018
Criterios de aceptación						Pañetes	01/02/2018	14/05/2018
1. Generales	Entregar el edificio con zonas sociales y 27 apartamentos totalmente terminados con acabados y buena calidad, según especificaciones					Cubierta	09/01/2018	10/02/2018
	Entregar el edificio con todas las licencias aprobadas.					Carpintería metálica	11/05/2018	10/07/2018
	Entregar el edificio con los servicios públicos funcionando					Enchape pisos y revest.	14/02/2018	11/05/2018
Continua Tabla 22								

Continúa Tabla 22

PROJECT SCOPE STATEMENT				
	Entregar el edificio con escritura miento de los apartamentos	Impermeabilizaciones	12/02/2018	13/02/2018
	Entregar el edificio con todos los diseños (estructurales, arquitectónicos, hidráulicos, eléctricos) últimos aprobados por la gerencia.	Instalaciones hidráulicas y de gas	12/02/2018	28/03/2018
	Actas de entrega del edificio.	Instalaciones eléctricas	12/02/2018	30/03/2018
2. Administrativo	Todos los comprobantes y documentos de evaluación deben ser validados al momento de finalizar el proyecto.	Pintura	27/03/2018	18/06/2018
3. Calidad	El proyecto debe cumplir totalmente los aspectos normativos que lo afecten.	Aparatos sanitarios y griferías	23/06/2018	29/06/2018
4. Comerciales	Se deberán cumplir las condiciones estipuladas en los contratos de venta de los inmuebles	Aparatos de cocina	16/06/2018	22/06/2018
5. Sociales	El proyecto debe impactar positivamente el entorno en el que está ubicado y su diseño debe corresponder al entorno arquitectónico que lo rodea.	Carpintería madera	11/05/2018	13/06/2018
Exclusiones del proyecto		Exteriores nomenclatura	19/06/2018	20/06/2018
Entregables, procesos, áreas, procedimientos, características, requisitos, funciones, especialidades, fases, etapas, etc., que no serán abordadas por el proyecto para evitar incorrectas interpretaciones entre los stakeholders del proyecto.		Cerrajería vidrios/espejos	13/06/2018	19/07/2018
		Aseo y remates	19/07/2018	28/08/2018
		Cierre	28/08/2018	21/09/2018
1.el proyecto a desarrollar es de inversión y a pesar de identificar problemáticas en el sector asociadas el fin principal es el de obtener ganancias para los inversores				
2. El proyecto consiste en la planificación y la construcción del edificio por lo tanto todas las actividades de diseño y planimetría son ajenas al desarrollo de este.				
3. El proyecto presentara unas tipologías de vivienda definidas y no admitirá ninguna modificación a menos que el cliente asuma los costos que esto pueda representar		Presupuesto preliminar del proyecto		
4. El proyecto se convierte en una oportunidad de vivienda para la comunidad universitaria del sector, pero cualquier persona que cumpla con las condiciones está en capacidad de adquirir los predios en venta.				
Restricciones del proyecto		Concepto	Monto	
		Obras preliminares	\$ 141,068,958	
Continua Tabla 22				

Continua Tabla 22

PROJECT SCOPE STATEMENT		
1. Recursos limitados (valor total de la obra ya estimada) por parte de la entidad financiera.	Movimiento de tierras	\$ 79,299,680
2. Tiempos limitados para la construcción (tiempo de la construcción del edificio ya estipulado y aprobado por gerencia)	Cimentación	\$ 455,197,344
3. Ningún cambio puede hacerse sin la previa autorización de gerencia.	Estructura	\$ 627,925,851
4. Aspectos normativos y regulación de acuerdo a unidades urbanísticas.	Mampostería	\$ 180,309,719
Supuestos del proyecto	Pañetes	\$ 69,097,340
1. Aspectos geológicos (terremoto, tsunami, erupción de volcán)	Cubierta	\$ 36,653,326
2. Análisis cuidadoso de las fuentes de ingreso de recursos del proyecto, el mercado del bien o servicios que comercializara o prestara el proyecto	Carpintería metálica	\$ 165,073,240
3. Continuidad regular y/o esperada de la economía durante la ejecución del proyecto	Enchape pisos y revest.	\$ 388,658,257
4. Mismas normas urbanísticas y de construcción en todas las etapas del proyecto	Impermeabilizaciones	\$ 41,803,863
Descripción del alcance	Desagües aguas negras y aguas lluvias	\$ 16,193,276
1. El proyecto contara con mínimo una unidad de parqueadero por vivienda y una unidad de parqueadero de visitantes cada cinco viviendas.	Instalaciones hidráulicas y de gas	\$ 146,006,398
2. El proyecto debe continuar con un ascensor por cada 10 unidades de vivienda y un ascensor habilitado para carga pesada y mascotas.	Instalaciones eléctricas	\$ 405,562,490
3. El proyecto debe demostrar que tiene conexión de acceso con vías principales de la ciudad.	Pintura	\$ 77,229,878
4. El proyecto debe estar situado en un lugar próximo a estaciones del sitp y/o Transmilenio.	Aparatos sanitarios y griferías	\$ 39,803,073
5. El proyecto debe ubicarse en un entorno donde predomine la población universitaria.	Aparatos de cocina	\$ 84,002,578
6. el proyecto debe tener un lobby de acceso y sala de espera.	Carpintería madera	\$ 461,618,460
7. La cubierta del edificio debe ser transitable.	Exteriores nomenclatura	\$ 58,750,712
8. Mínimo el 20% de la cubierta debe ser jardín	Cerrajería vidrios/espejos	\$ 45,405,401
9. El edificio debe contar con un sistema de recolección de aguas	Aseo y remates	\$ 44,601,245
10. Los espacios que por norma sean declarados aislamientos deben ser sembrados con vegetación abundante	Gastos generales	\$ 114,899,880
Continua Tabla 22		

PROJECT SCOPE STATEMENT					
11. El acceso a parqueaderos y a todas las zonas comunes debe contemplar accesos para discapacitados		Gastos de administración		\$ 648,576,177	
12. Todos los pisos deben contar con elementos de primeros auxilios tales como camillas, botiquín, extintores, mangueras, etc.		Gastos ventas		\$ 57,660,191	
Aspectos a considerar en la estimación de riesgos		Herramientas y ferretería		\$ 29,900,000	
1. Variaciones de cantidades de obra, plazo y costos.		Equipos de obra		\$ 57,833,053	
2. Cambio de alcance por modificaciones del cliente o mal estudio previo del proyecto.		Equipos especiales		\$ 278,504,079	
3. Demoras con la compra de materiales, equipos y/o mano de obra; debido a la demanda de la construcción		Derechos e impuestos		\$ 36,492,549	
4. Conflictos con las comunidades.		Reserva de riesgos		\$ 164,756,342	
5. Demoras con la aprobación de licencias ambientales, urbanísticas, consultas previas y otros permisos necesarios para el proyecto.		Compra del lote		\$ 824,236,000	
6. Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra		Impuesto de renta		\$ 3,963,174,104	
7. incumplimiento en el pago		Impuesto ica		\$ 109,383,605	
Autoriza		Impuesto cree		\$ 1,426,742,678	
Presidente Constructora CRIVALI	Patrocinador	Cristhian Garzón Gerente Operativo	Valentina Cañas E Gerente Técnico	Alicia Vergara Gerente Estratégico	Total \$ 11,276,419,746

Fuente: Construcción de autores

3.3.1.2 Matriz de trazabilidad de requisitos

En la [Tabla 23](#), se puede apreciar la matriz de trazabilidad de requisitos

Tabla 23 Matriz de trazabilidad de requisitos

Matriz de trazabilidad de requisitos											
Identificación	Descripción del requisito	Versión	Estado actual	Última fecha estado registrado	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Objetivo del proyecto	Entregables (EDT)	Estrategia y escenarios de pruebas	Interesado dueño del requisito	Nivel de prioridad
En el siguiente cuadro, se especifica cómo se deben diligenciar los espacios de la matriz de trazabilidad de requisitos											
Columna			Instrucciones								
Identificación			Código de identificación de mayor nivel definido para el requisito. Puede definirse con números, por ejemplo 001, 002, 003, y así sucesivamente.								
Descripción del requisito			Se proporciona una descripción de que comprende o en qué consiste el requisito. La descripción del requisito depende del tipo que sea, por ejemplo, requisitos del negocio, requisitos de los interesados, requisitos funcionales, requisitos no funcionales, requisitos del proyecto o requisitos del producto (solución).								
Versión			Número de versión del requisito en su estado actual. De esta forma los requisitos se pueden ir detallando o modificando en versiones sucesivas.								
Estado actual			Puede ser solicitado, aprobado, asignado, completado, cancelado, diferido, aceptado, entre otros.								

Continúa Tabla 23

Matriz de trazabilidad de requisitos	
Última fecha estado registrado	Fecha en la que se realizó el último cambio de estado del requisito.
Criterios de aceptación	Lista los criterios de aceptación, una lista de puntos o condiciones específicas que deben cumplirse para poder registrar que el requisito ha sido satisfecho.
Nivel de complejidad	Puede definirse una complejidad de forma cualitativa, por ejemplo, baja, moderada o alta. Esto dependerá del criterio del evaluador.
Objetivo del proyecto	Vínculo del requisito con los objetivos del proyecto. Aquí se establece la trazabilidad entre el requisito y los objetivos específicos del proyecto definidos en su alcance.
Entregables (EDT)	Entregables de la estructura desagregada de tarea (EDT) en los cuales está inmerso el requisito. Puede especificarse tanto el nombre del elemento de la EDT como su código EDT.
Estrategia y escenarios de pruebas	Listado de las estrategias y escenarios de pruebas que se contemplarán para validar la aceptación del requisito. Estos se definen a partir de los criterios de aceptación.
Interesado dueño del requisito	Nombre, departamento y cargo del interesado (Stakeholder) que originó la solicitud del requerimiento particular. Debe corresponder con el que es especificado en el registro de interesados del proyecto.
Nivel de prioridad	Según la evaluación de la importancia del requisito para el logro de los objetivos del proyecto, se asigna un nivel de prioridad. Este nivel también puede depender del grado de influencia del interesado y estrategias que se estén empleando para gestionar la participación de los interesados.
Fuente: Construcción de autores	

3.3.1.3 *Actas de cierre de proyecto o fase*

Las actas de cierre representan los formatos en los cuales se debe dejar registro en las situaciones en las que una de las etapas planificadas finalice y debe contener información que permita al interesado conocer de forma breve y concisa los aspectos relevantes que se presentaron en el desarrollo de dicha actividad, cabe anotar que este formato también se debe diligenciar en el momento de la finalización del proyecto y se debe documentar como parte de las lecciones aprendidas. En la [Tabla 24](#), se puede apreciar el acta de cierre del proyecto o fase.

Tabla 24 Acta de cierre del proyecto o fase

ACTA DE CIERRE DE PROYECTO O FASE			
Información del Proyecto			
Datos			
Empresa / Organización	Constructora CRIVALI		
Proyecto	Ámbar 46		
Fecha de preparación			
Cliente			
Patrocinador principal			
Gerente de Proyecto			
Patrocinador / Patrocinadores			
Nombre	Cargo	Departamento / División	Rama ejecutiva (Vicepresidencia)
Razón de cierre			
<En la siguiente lista se certifica las razones del cierre del proyecto o fase, específicamente si se entregó todos los componentes del producto, si algunos componentes fueron entregados y otros cancelados, o si se cancelaron todos los entregables>			
Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto, por las razones especificadas en la siguiente ficha:			
Marcar con una “X” la razón de cierre:			
Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del cliente.			
Entrega parcial de productos y cancelación de otros de conformidad con los requerimientos del cliente.			
Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto.			

Continúa Tabla 24

ACTA DE CIERRE DE PROYECTO O FASE**Aceptación de los productos o entregables**

A continuación, se establece cuales entregables de proyecto han sido aceptados:

Entregable	Aceptación (Si o No)	Observaciones
------------	----------------------	---------------

<El cuadro se completa haciendo referencia a las entregables, que pueden ser documentos o componentes del producto>

Para cada entregable aceptado, se da por entendido que:

- El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance.
- Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos.
- Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales y de calidad definidos.
- Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control al área operativa.
- Se ha entregado la documentación al área operativa.

Se autoriza al Gerente de Proyecto a continuar con el cierre formal del proyecto o fase, lo cual deberá incluir:

- Evaluación post-proyecto o fase.
- Documentación de lecciones aprendidas.
- Liberación del equipo de trabajo para su reasignación.
- Cierre de todos los procesos de procura y contratación con terceros.
- Archivo de la documentación del proyecto.

Una vez concluido el proceso de cierre, el Patrocinador (Sponsor) del proyecto deberá ser notificado para que el Gerente de Proyectos sea liberado y reasignado.

Aprobaciones		
Patrocinador	Fecha	Firma

Fuente: Construcción de autores

3.3.1.4 Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación

La EDT/WBS contiene la información resumida de las actividades a realizar en las distintas etapas del proyecto; El conjunto de paquetes de trabajos contenidos allí, representa

a su vez las actividades necesarias para la realización del proyecto, En la [Figura 23](#), se puede observar la línea base del alcance EDT/WBS del proyecto.

3.3.1.5 Diccionario de la EDT/WBS

En la [Tabla 25](#), se puede observar el diccionario de la EDT descrita en el numeral 3.3.1.4, con su respectiva definición, código, número de control de costos y responsable.

Tabla 25 Diccionario de la EDT/WBS

Nivel	Código EDT	Nombre del elemento	Definición	# control de costos	Responsables
0	0	Construcción de vivienda multifamiliar	Propuesta de la primera fase de un proyecto con todo lo que este incluye.	200100	Patrocinador, gerente, patrocinador y director de obra, residente de obra, residente administrativa, maestro de obra, oficial, ayudante, contador, proveedor, contratistas, curaduría, empresas de servicio publico
1	1	Obras preliminares	Actividades de adecuación del lote donde se va edificar. Se ejecutan antes de empezar a construir la cimentación	200101	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	1.1	Cerramiento obra	Cerramiento del lote en el cual se va edificar; con esto, se buscar separar y proteger la zona de servidumbre de la obra, evitando el acceso de personas, vehículos u otro tipo de maquinarias que sean ajenos a la obra.	2001011	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	1.2	Campamento	Construcción necesaria para instalar la infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria y equipos de la construcción. El campamento de obra está formado por las construcciones provisionales que servirán para: oficinas y alojamiento del personal del contratista y del supervisor de la obra, (ingenieros, técnicos y obreros), almacén, comedor, laboratorios de tierras, de concreto y de asfalto, y talleres de reparación y mantenimiento de equipo. Su unidad de medida es global, contemplando todos los elementos necesarios para esta actividad.	2001012	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	1.3	Instalaciones provisionales	Esta actividad se refiere a las instalaciones de agua potable y energía necesarias para poder suministrar este insumo a las actividades del proyecto que lo requieran. Su unidad de medida es global, contemplando todos los elementos necesarios para esta actividad.	2001013	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas, empresas de servicios públicos.

Continúa Tabla 25

Nivel	Código EDT	Nombre del elemento	Definición	# control de costos	Responsables
					Continua
3	1.3.1	Obra provisional eléctrica	Actividades para suministrar la obra con energía temporal	20010131	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas, empresas de servicios públicos.
3	1.3.2	Obra provisional hidráulica	Actividades para suministrar la obra con agua temporal	20010132	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas, empresas de servicios públicos.
1	2	Movimientos de tierras	El movimiento de tierras involucra el movimiento de una parte de la superficie de la tierra de un lugar a otro, y en su nueva posición crear una forma y condición física deseada Excavación: movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación, es decir las cimentaciones. Retiro de material: retiro de todo el material generado como producto de las excavaciones.	200102	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	2.1	Excavación retiro de material	Son aportes de tierra para elevar el nivel del terreno hasta la cota determinada en los planos destinada para la construcción de edificaciones y vías. Su unidad de medida es el metro cúbico	2001021	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	2.2	Rellenos	Conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales	2001022	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
1	3	Cimentación	Cimentaciones que solucionan la transmisión de cargas a los estratos aptos y resistentes del suelo. Entre estas cimentaciones se destacan: muros pantalla son muros verticales profundos de hormigón	200103	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	3.1	Cimentación profunda	Elemento constructivo utilizado para cimentación de obras, que permite trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo, cuando este se encuentra a una profundidad tal que hace inviable, técnica o económicamente, una cimentación más convencional mediante zapatas o losas.	2001031	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
3	3.1.1	Pilotes	Parte superior de un bastión sobre la cual se apoya el extremo de un tramo de la superestructura y que posee pedestales, que son columnas cortas sobre las que se apoyan directamente las vigas principales de la superestructura.	20010311	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
3	3.1.2	Viga cabezal		20010312	Continua Tabla 25 Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas

Nivel	Código EDT	Nombre del elemento	Definición	# control de costos	Responsables
3	3.1.3	Dados	Elemento estructural del edificio.	20010313	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	3.2	Cimentación superficial	Aquellas que se apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, por tener éste suficiente capacidad portante o por tratarse de construcciones de importancia secundaria y relativamente livianas. En este tipo de cimentación, la carga se reparte en un plano de apoyo horizontal.	2001032	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
3	3.2.1	Vigas de cimentación	Medio estructural por el cual los esfuerzos de toda la estructura se van a transmitir a los elementos finales de cimentación.	20010321	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
3	3.2.2	Placa de cimentación	Placa de hormigón apoyada sobre el terreno la cual reparte el peso y las cargas del edificio sobre toda la superficie de apoyo	20010322	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
3	3.2.3	Muros de contención	Estructura sólida que está sujeta a flexión por tener que soportar empujes horizontales de diversos materiales, sólidos, granulados y líquidos.	20010323	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
1	4	Estructura	Conjunto de elementos resistentes, convenientemente vinculados entre sí, que accionan y reaccionan bajo los efectos de las cargas. Su finalidad es resistir y transmitir las cargas del edificio a los apoyos manteniendo el espacio arquitectónico, sin sufrir deformaciones incompatibles.	200104	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	4.1	Columnas y pantallas	Soportes verticales, de forma alargada, que permite sostener el peso de una estructura	2001041	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	4.2	Placas	Elementos rígidos que separan un piso de otro, contruidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales	2001042	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	4.3	Cubierta	Elemento constructivo que protege a los edificios en la parte superior y, por extensión, a la estructura sustentante de dicha cubierta.	2001043	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
1	5	Acabados e instalaciones	trabajos que se realizan en una construcción para darle terminación a las obras quedando ésta con un aspecto habitable	200105	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas

Continúa

Nivel	Código EDT	Nombre del elemento	Definición	# control de costos	Responsables
2	5.1	Mampostería	colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados mampuestos) que pueden ser, por ejemplo: ladrillos, bloques de cemento prefabricados, piedras, talladas en formas regulares o no.	2001051	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.2	Pañete	revestimiento de muros y techos con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina y cemento, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar la superficie que va a recibir un tipo de acabado	2001052	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.3	Carpintería metálica	Suministro e instalación de los productos de acero, hierro, aluminio, cobre, bronce necesario para la construcción.	2001053	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.4	Enchape de pisos y revestimiento	Suministro e instalación del material que se va a utilizar en la construcción.	2001054	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.5	Impermeabilizaciones	Protección contra efectos que el agua	2001055	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.6	Instalaciones hidráulicas y de gas	Redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios públicos de agua y gas	2001056	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas, empresa de servicios públicos
2	5.7	Instalación eléctrica	Redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios públicos de energía	2001057	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas, empresa de servicios públicos
2	5.8	Pintura	Sustancia o producto de textura líquida o espesa con que se da color a una cosa	2001058	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.9	Aparatos sanitarios y grifería	Accesorios empleados con el fin de cubrir las necesidades que tienen los usuarios con respecto a lo que es aseo personal, limpieza y de necesidades fisiológicas.	2001059	Continúa Tabla 25 Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.1	Aparatos de cocina	Accesorios empleados con el fin de cubrir las necesidades que tienen los usuarios con respecto a la cocina	20010510	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas

Nivel	Código EDT	Nombre del elemento	Definición	# control de costos	Responsables
2	5.11	Carpintería en madera	Suministro e instalación de los productos de madera y sus derivados	20010511	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.12	Exteriores nomenclatura	Dirección y nombre del edificio para el exterior	20010512	Continúa Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.13	Cerrajería vidrios	Cerraduras, llaves, cerrojos y otros objetos metálico y suministro de vidrios	20010513	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	5.14	Aseo y remates	Limpieza final del edificio	20010514	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
1	6	Cierre	Culminación del proceso proyectual y el momento de hacer balance del mismo	200106	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	6.1	Reporte final	Documento último en donde se informa todo el proceso del proyecto con el fin de comunicar los resultados	2001061	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	6.2	Actas de entrega	Documento en donde se registra la entrega y aceptación del proyecto	2001062	Gerente de proyecto. Director de obra, residente de obra, residente administrativa, contador, maestro de obra, contratistas, proveedores, contratistas
2	6.3	Cierre contractual	Documentos en donde se registra la conclusión profesional de los acuerdos legales.	2001063	Gerente de proyecto. Director de obra, residente administrativa, contador, proveedores, contratistas
2	6.4	Lecciones aprendidas	Documentos del conocimiento ganado por medio del análisis y la reflexión sobre la experiencia del proyecto	2001064	Gerente de proyecto. Director de obra,
2	6.5	Cierre administrativo	Documentación del presupuesto y programas finales, directorio de participantes, entre otros documentos.	2001065	Gerente de proyecto. Director de obra, residente administrativa, contador,

Fuente: Construcción de autores

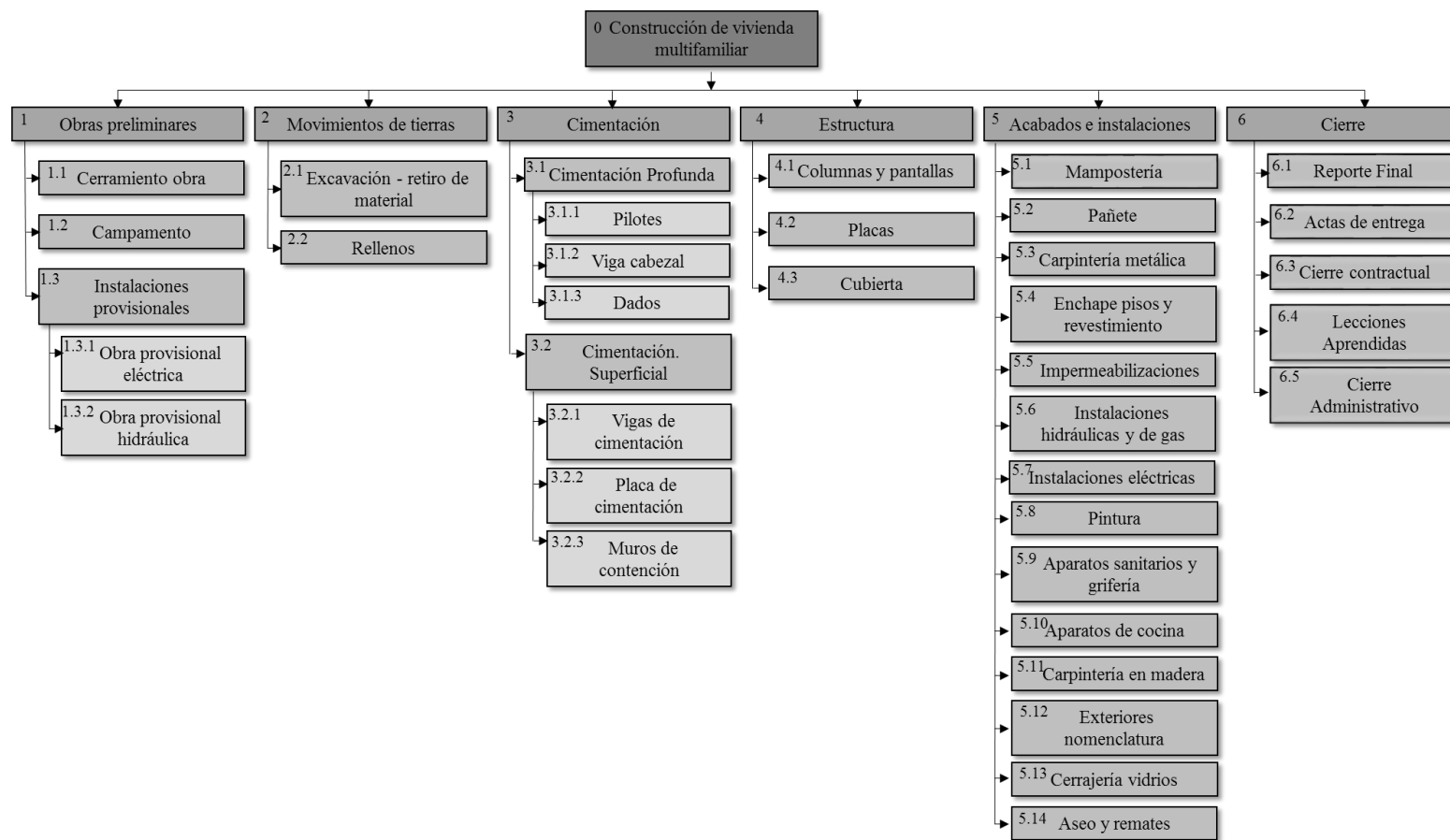


Figura 23 Línea base del alcance EDT/WBS

Fuente: Construcción de autores

3.3.2 Plan de gestión del cronograma

El plan de gestión del cronograma contiene la información relacionada con las estrategias de gestión a utilizar para el correcto uso del recurso tiempo en el proyecto. A continuación, se describirán los procesos necesarios para gestionar la terminación en plazo del proyecto. (Project Management Institute, 2013)

3.3.2.1 *Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal*

La estimación PERT es una herramienta para el cálculo de duración de actividades que contempla tres escenarios: tiempo optimista, tiempo pesimista y tiempo más probable, el cálculo de estas variables de acuerdo a la formula permite al gerente del proyecto establecer una estimación de duración de actividades más acertada; A continuación, en la [Tabla 26](#) se presenta el listado de actividades con la estimación de duraciones esperadas.

Tabla 26 Listado de actividades con estimación de duraciones

Nombre de tarea	Tiempo Optimista	Tiempo probable	Tiempo pesimista	Estimación PERT (Días)
Cerramiento obra	7	11	13	10,7
Construcción de campamento	10	14	16	13,7
Obra provisional eléctrica	4	6	8	6,0
Obra provisional hidráulica	4	8	11	7,8
Obra provisional sanitaria	3	4	6	4,2
Limpieza lote	3	7	9	6,7
Excavación	24	28	31	27,8
Remoción de escombros	5	9	11	8,7
Rellenos	25	29	31	28,7
Pilotes	12	16	19	15,8
Viga cabezal	4	8	11	7,8
Dados	8	12	13	11,5
Vigas de cimentación	11	15	17	14,7
Placa de cimentación	3	5	6	4,8
				Continua Tabla 26

Nombre de tarea	Tiempo Optimista	Tiempo probable	Tiempo pesimista	Estimación PERT (Días)
Muros de contención	14	18	21	17,8
Columnas y pantallas	57	61	64	60,8
Placas	23	27	30	26,8
Cubierta	22	26	29	25,8
Cerramientos	31	35	41	35,3
Mampostería interior	9	13	16	12,8
Pañete muros	20	24	27	23,8
Instalación de estructuras	15	19	22	18,8
Instalación de elementos adicionales	22	26	31	26,2
Pruebas, ensayos y entrega	1	2	2	1,8
Instalación de pisos en madera	18	22	30	22,7
Instalación de alfombrados	8	12	18	12,3
Instalación de baldosas y pisos de zonas de servicio	4	8	11	7,8
Revestimientos zonas comunes	5	9	12	8,8
Revestimientos terrazas	1	1	1	1,0
Impermeabilización de cubierta	1	2	4	2,2
Impermeabilización exterior y zonas jardines.	1	2	2	1,8
Conexión base a red principal	3	5	8	5,2
Instalaciones en apartamentos	23	27	33	27,3
Pruebas y ensayos	2	3	5	3,2
Entrega y revisión final	1	1	1	1,0
Conexión base a red principal	2	2	5	2,5
Instalaciones en apartamentos	29	33	37	33,0
Pruebas y ensayos	1	2	2	1,8
Entrega y revisión final	1	1	1	1,0
Lijado	2	3	6	3,3
Estuco	8	12	17	12,2
Pintura	20	24	27	23,8
Acabados especiales	23	27	32	27,2
Instalación de estructuras y zócalos	8	12	14	11,7
Instalación de fachadas y accesorios	5	9	12	8,8
Instalación de mesones	3	4	7	4,3
Nivelación de muebles	2	3	6	3,3

Continúa Tabla 26

Nombre de tarea	Tiempo Optimista	Tiempo probable	Tiempo pesimista	Estimación PERT (Días)
Conexión a redes	2	2	4	2,3
Instalación de equipos	2	2	4	2,3
Pruebas, ensayos y revisión	1	1	1	1,0
Conexión a redes	2	3	5	3,2
Instalación aparatos	2	2	5	2,5
Nomenclatura interiores	2	2	5	2,5
Nomenclatura exteriores	2	2	4	2,3
Cerramientos en vidrio	25	29	36	29,5
Puertas y divisiones en vidrio	14	18	23	18,2
Claraboyas	2	3	6	3,3
Instalación cerrajería exterior	1	1	1	1,0
Instalación cerrajería interior	3	4	7	4,3
Pruebas, ensayos y entrega	2	2	6	2,7
Aseo general del edificio	4	7	9	6,8
Revisión de calidad	1	2	3	2,0
Remates y correcciones	15	22	27	21,7
Reporte final	2	3	4	3,0
Actas de entrega a clientes	3	7	10	6,8
Paz y salvos y documentación de carácter interno.	1	2	4	2,2
Cierre contractual	2	3	5	3,2
Lecciones aprendidas	1	2	3	2,0
Cierre administrativo	3	5	7	5,0

Fuente: Construcción de autores

3.3.2.2 Línea base del tiempo

La línea base del tiempo proporciona la información inicial sobre la cual se planifican las actividades del proyecto en lo que a fechas de fin, inicio y duración corresponde. Ver [Figura 24](#).

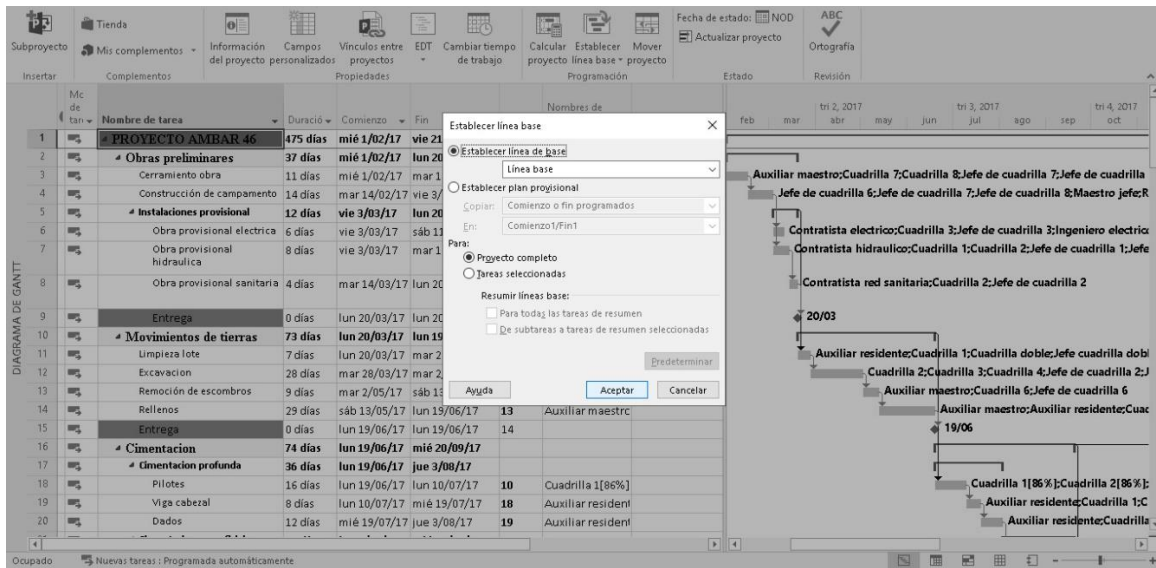


Figura 24 línea base de tiempo

Fuente: Construcción de autores

3.3.2.3 Diagrama de red

El diagrama de red es una herramienta que ofrece Project para visualizar las tareas, las dependencias y la ruta crítica del proyecto, a continuación, en la [Figura 25](#), se presenta el diagrama de red de las tareas madres del proyecto ÁMBAR 46. En la [Figura 26](#), se presenta el diagrama de red completo del proyecto donde se puede apreciar la secuencia grafica planificada.

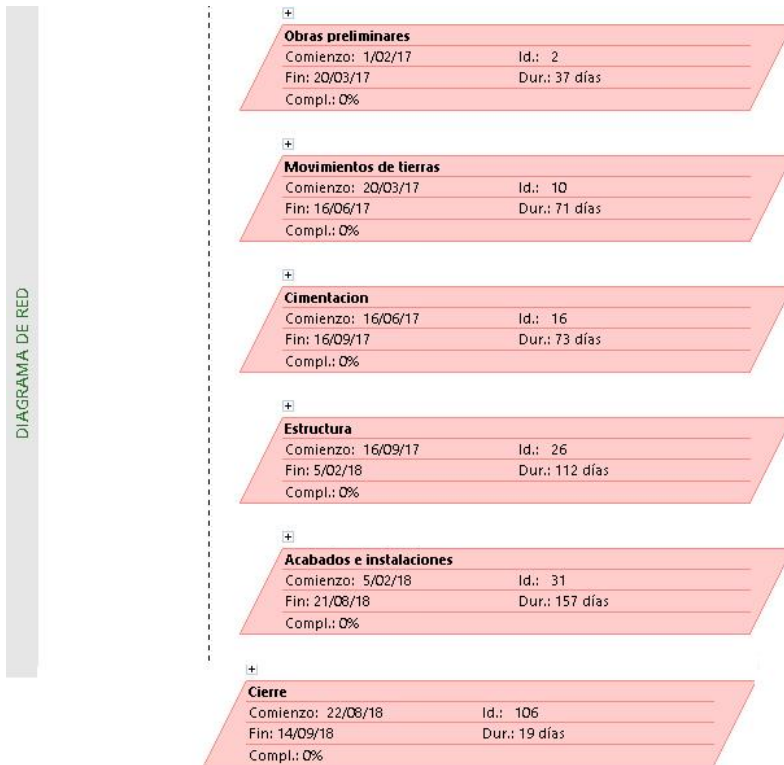


Figura 25 Diagrama de red de las tareas madres del proyecto

Fuente: Construcción de autores

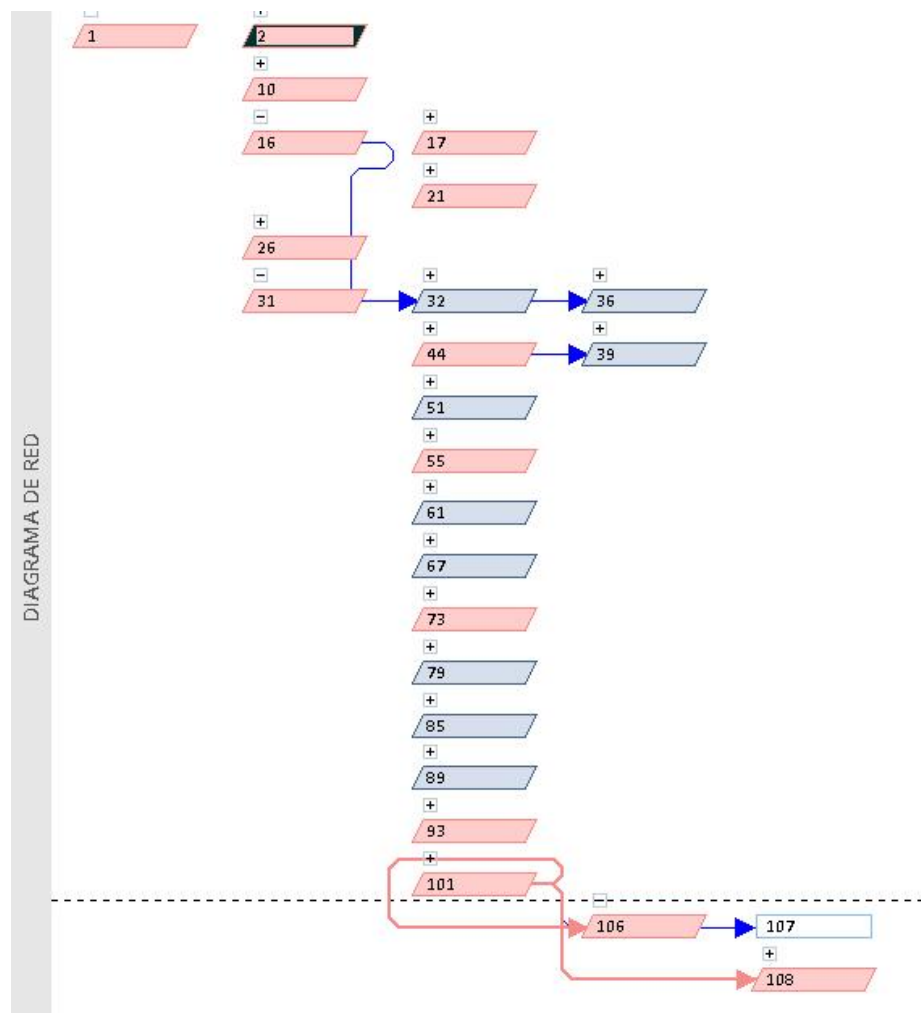


Figura 26 Diagrama de red

Fuente: Construcción de autores

3.3.2.4 Cronograma – Diagrama de Gantt (Con no menos de 200 líneas en MS

Project), donde se identifiquen la ruta critica

El **diagrama de Gantt** es una herramienta que representa gráficamente la duración prevista para las actividades del proyecto, así como también las secuencias definidas en la planificación en un plano de duración total del proyecto. En las [Figuras 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33](#), se presenta el diagrama de Gantt del proyecto AMBAR 46. Producto de la programación en Project.

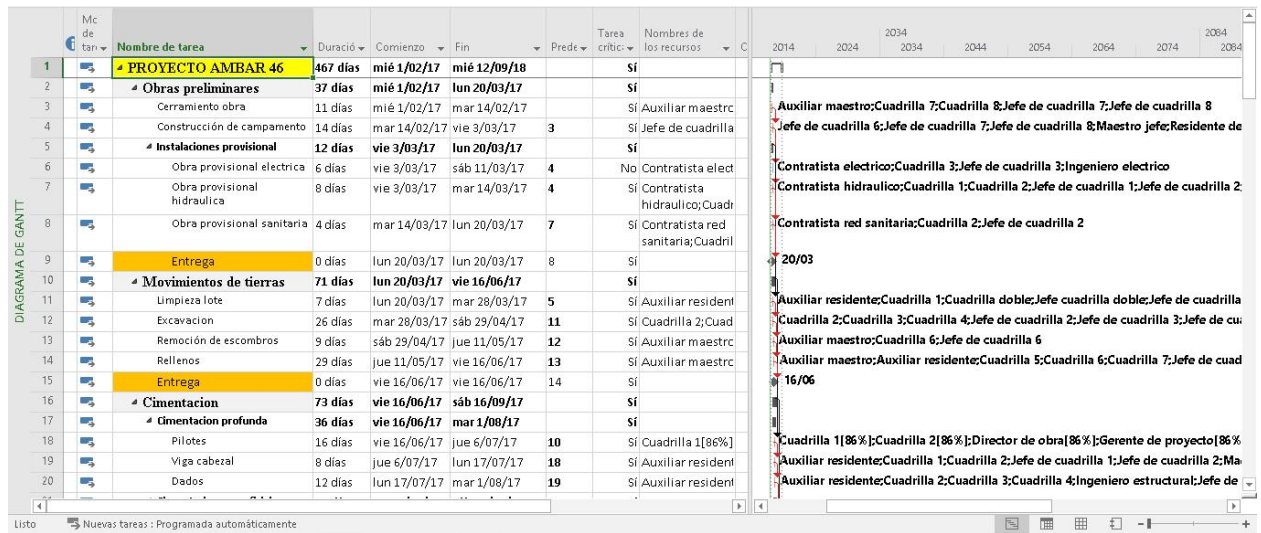


Figura 27 Diagrama de Gantt 1

Fuente: Construcción de autores

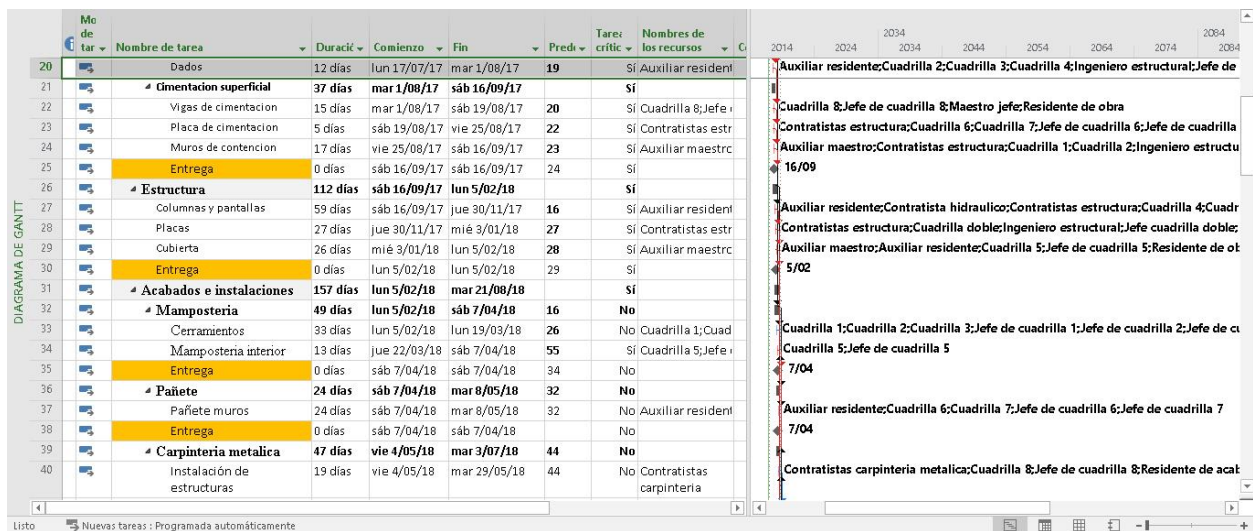


Figura 28 Diagrama de Gantt 2

Fuente: Construcción de autores

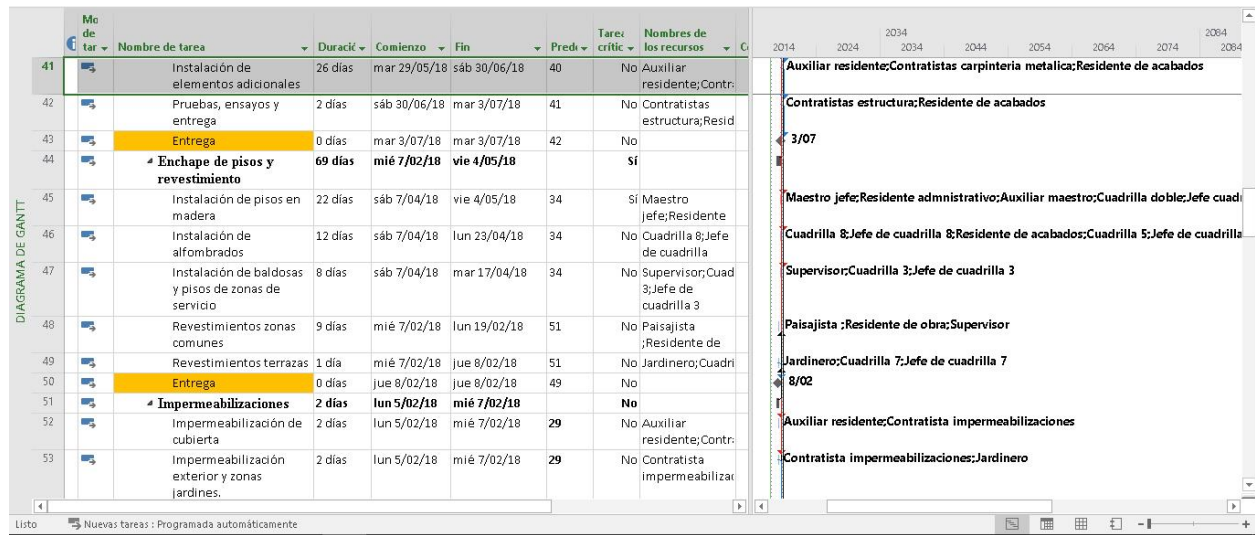


Figura 29 Diagrama de Gantt 3

Fuente: Construcción de autores

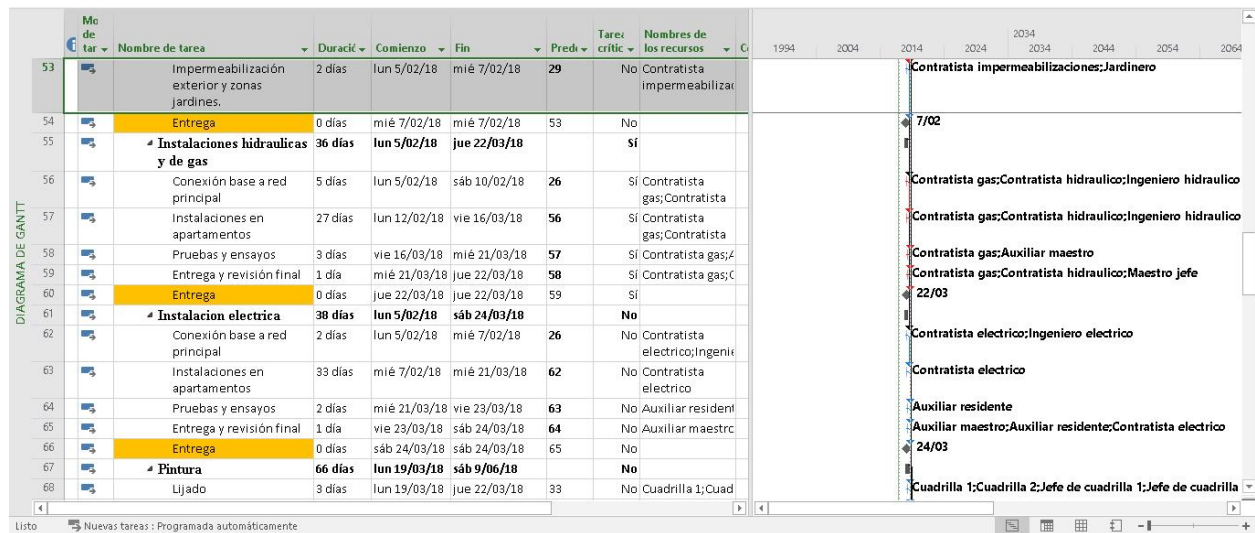


Figura 30 Diagrama de Gantt 4

Fuente: Construcción de autores

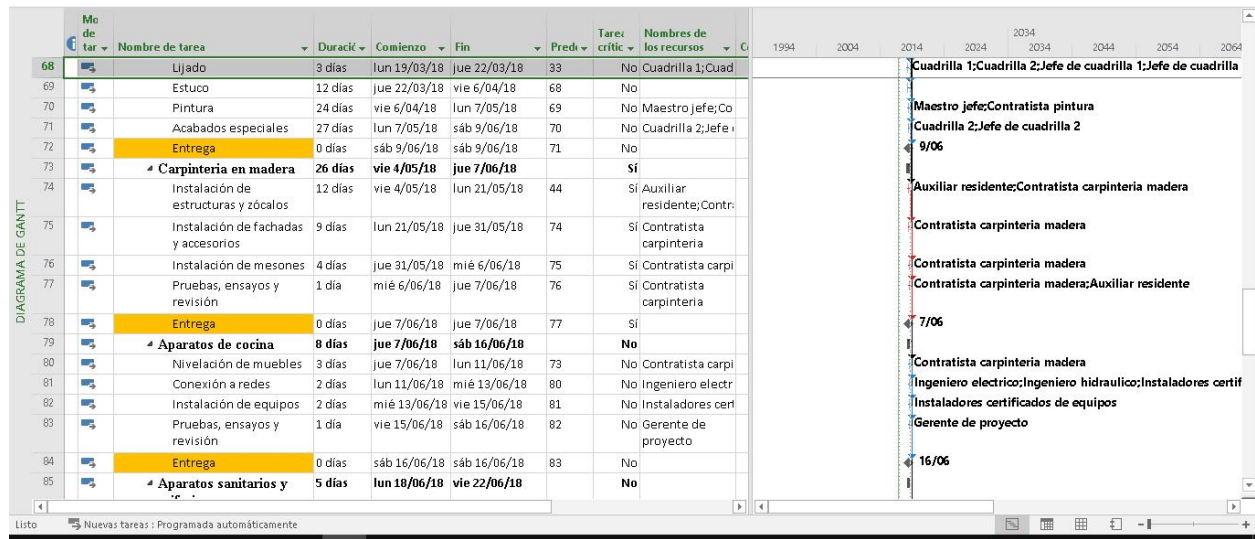


Figura 31 Diagrama de Gantt 5

Fuente: Construcción de autores

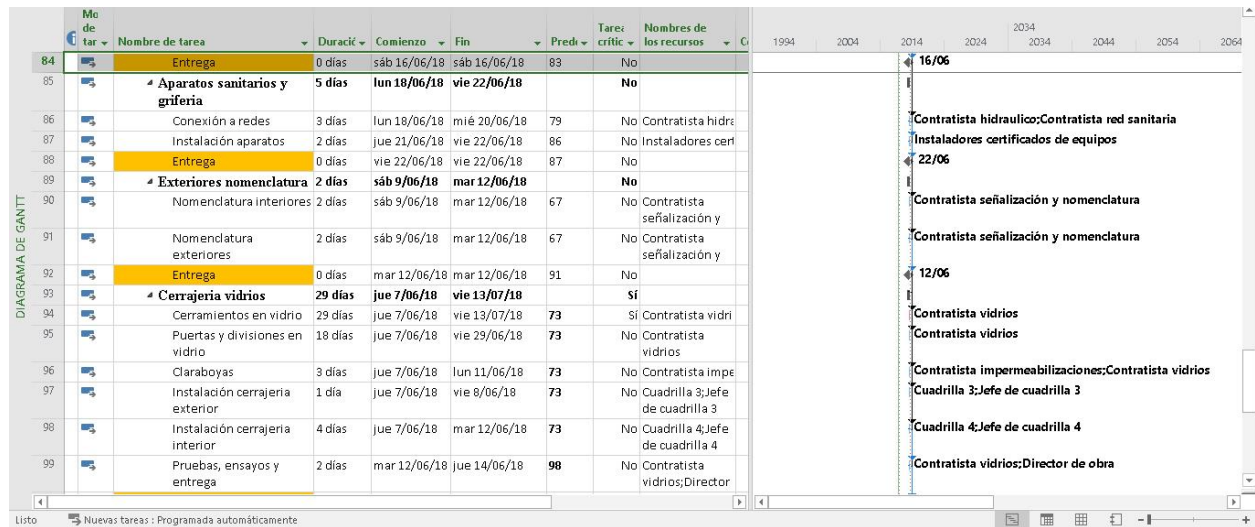


Figura 32 Diagrama de Gantt 6

Fuente: Construcción de autores

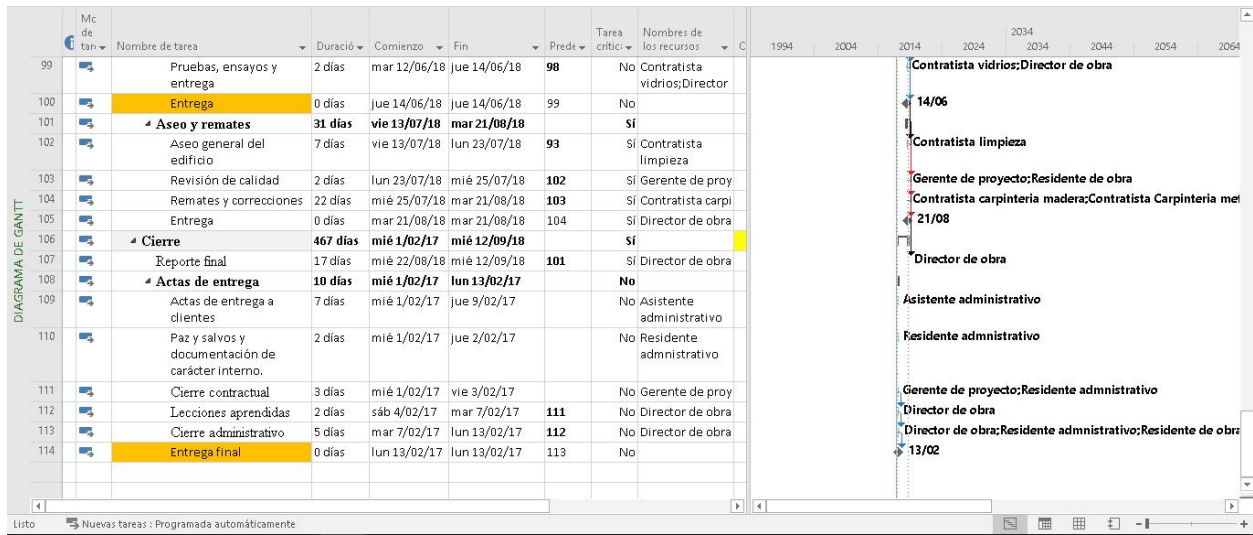


Figura 33 Diagrama de Gantt 7

Fuente: Construcción de autores

3.3.2.5 Nivelación de recursos y uso de recursos

En el proyecto ÁMBAR 46 se realizará optimización de los recursos según la técnica de desplazamiento de actividades, con el fin de aprovechar al máximo los recursos disponibles distribuyéndolos de forma tal, que, al presentarse una sobrecarga de recursos en una actividad, la cantidad total de sobrecarga se asignará a una actividad distinta con recurso menor, así como se muestra en la [Figura 34](#).

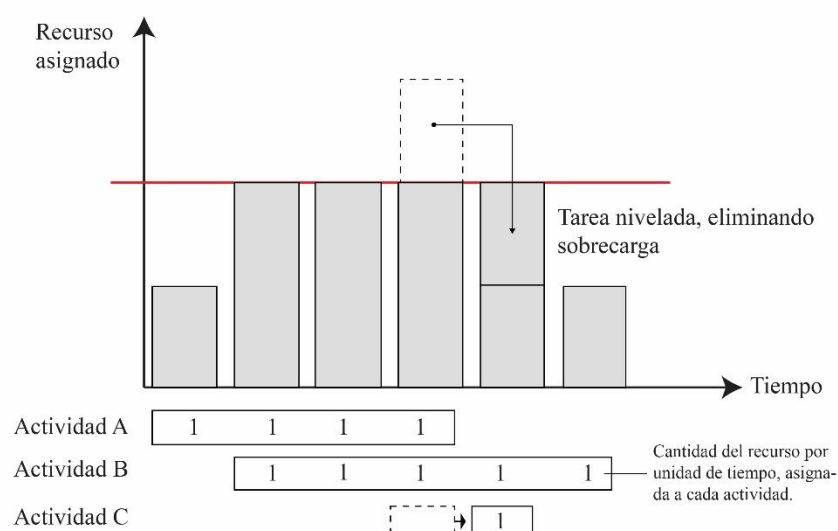


Figura 34 Nivelación de recurso

Fuente: Construcción de autores

En la [Figura 34](#), se evidencia que existe una sobrecarga de recursos en un punto determinado entre la actividad A y la actividad B con el fin de eliminar esta sobrecarga,

asignamos el recurso sobre asignado en una actividad paralela a la actividad C, de esta forma logramos nivelar las tareas eliminando las sobrecargas en los recursos.

A continuación, en las [Figuras 35, 36 y 37](#) se pueden observar la nivelación de recursos del proyecto.

Diagrama de Gantt

Ver

Portapapeles

Fuente

rs

Programación

Tareas

Tareas

Insertar

Propiedades

Edición

Calent

11

Actualizar según programación

Respetar vínculos

Desactivar

Programar manualmente

Autoprogramar

Inspeccionar

Mover

Modo

Resumen

Hito

Entrega

Información

Desplazarse a tarea

Nombre del recurso

Tipo

Etiqueta de

Iniciales

Grupo

Capacidad

Acumula

Calendario

Cód

regresar nueva columna

1

Gerente de proyecto

Trabajo

GP

100%

Prorratio

Estándar

2

Director de obra

Trabajo

DO

100%

Prorratio

Estándar

3

Residente de obra

Trabajo

RO

100%

Prorratio

Estándar

4

Residente administrativo

Trabajo

RA

200%

Prorratio

Estándar

5

Residente de acabados

Trabajo

RAC

100%

Prorratio

Estándar

6

Ingeniero hidraulico

Trabajo

IH

100%

Prorratio

Estándar

7

Ingeniero electrico

Trabajo

IE

100%

Prorratio

Estándar

8

Maestro jefe

Trabajo

MJ

200%

Prorratio

Estándar

9

Jefe de cuadrilla 1

Trabajo

JC

100%

Prorratio

Estándar

10

Cuadrilla 1

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

11

Jefe de cuadrilla 2

Trabajo

J

100%

Prorratio

Estándar

12

Cuadrilla 2

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

13

Jefe de cuadrilla 3

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

14

Cuadrilla 3

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

15

Jefe de cuadrilla 4

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

16

Cuadrilla 4

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

17

Jefe de cuadrilla 5

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

18

Cuadrilla 5

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

19

Jefe de cuadrilla 6

Trabajo

J

100%

Prorratio

Estándar

20

Cuadrilla 6

Trabajo

C

100%

Prorratio

Estándar

21

Jefe de cuadrilla 7

Trabajo

J

100%

Prorratio

Estándar

HOJA DE RECURSOS

Lista

Nuevas tareas: Programada automáticamente

Iconos de interfaz

Figura 35 Nivelación de recursos del proyecto 1

Fuente: Construcción de autores

Ver	Portapapeles	Fuente	Etiqueta de	Programación	Capacidad	Acumu	Calendario	Tareas	Cód	regar nueva colum
21		Jefe de cuadrilla 7	Trabajo	J		100%	Prorrateo Estándar			
22		Cuadrilla 7	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
23		Jefe de cuadrilla 8	Trabajo	J		100%	Prorrateo Estándar			
24		Cuadrilla 8	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
25		Jefe cuadrilla doble	Trabajo	J		100%	Prorrateo Estándar			
26		Cuadrilla doble	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
27		Supervisor	Trabajo	S		100%	Prorrateo Estándar			
28		Auxiliar residente	Trabajo	A		200%	Prorrateo Estándar			
29		Auxiliar maestro	Trabajo	A		200%	Prorrateo Estándar			
30		Equipo diseñador	Trabajo	E		100%	Prorrateo Estándar			
31		Contratista Carpintería metálica	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
32		Contratista carpintería madera	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
33		Contratista hidráulico	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
34		Contratista gas	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
35		Contratista eléctrico	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
36		Contratista red sanitaria	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
37		Contratistas estructura	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
38		Ingeniero	Trabajo	I		100%	Prorrateo Estándar			

Figura 36 Nivelación de recursos del proyecto 2

Fuente: Construcción de autores

Ver	Portapapeles	Fuente	Etiqueta de	Programación	Capacidad	Acumu	Calendario	Tareas	Cód	regar nueva colum
37		Contratistas estructura	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
38		Ingeniero estructural	Trabajo	I		100%	Prorrateo Estándar			
39		Contratistas carpintería metálica	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
40		Instaladores certificados de equipos	Trabajo	I		200%	Prorrateo Estándar			
41		Contratista pisos madera	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
42		Paisajista	Trabajo	P		100%	Prorrateo Estándar			
43		Jardinero	Trabajo	J		100%	Prorrateo Estándar			
44		Contratista impermeabilización	Trabajo	C		200%	Prorrateo Estándar			
45		Contratista limpieza	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
46		Contratista pintura	Trabajo	C		100%	Prorrateo Estándar			
47		Contratista señalización y nomenclatura	Trabajo	C		200%	Prorrateo Estándar			
48		Contratista vidrios	Trabajo	C		300%	Prorrateo Estándar			
49		Asistente administrativo	Trabajo	A		100%	Prorrateo Estándar			

Figura 37 Nivelación de recursos del proyecto 3

Fuente: Construcción de autores

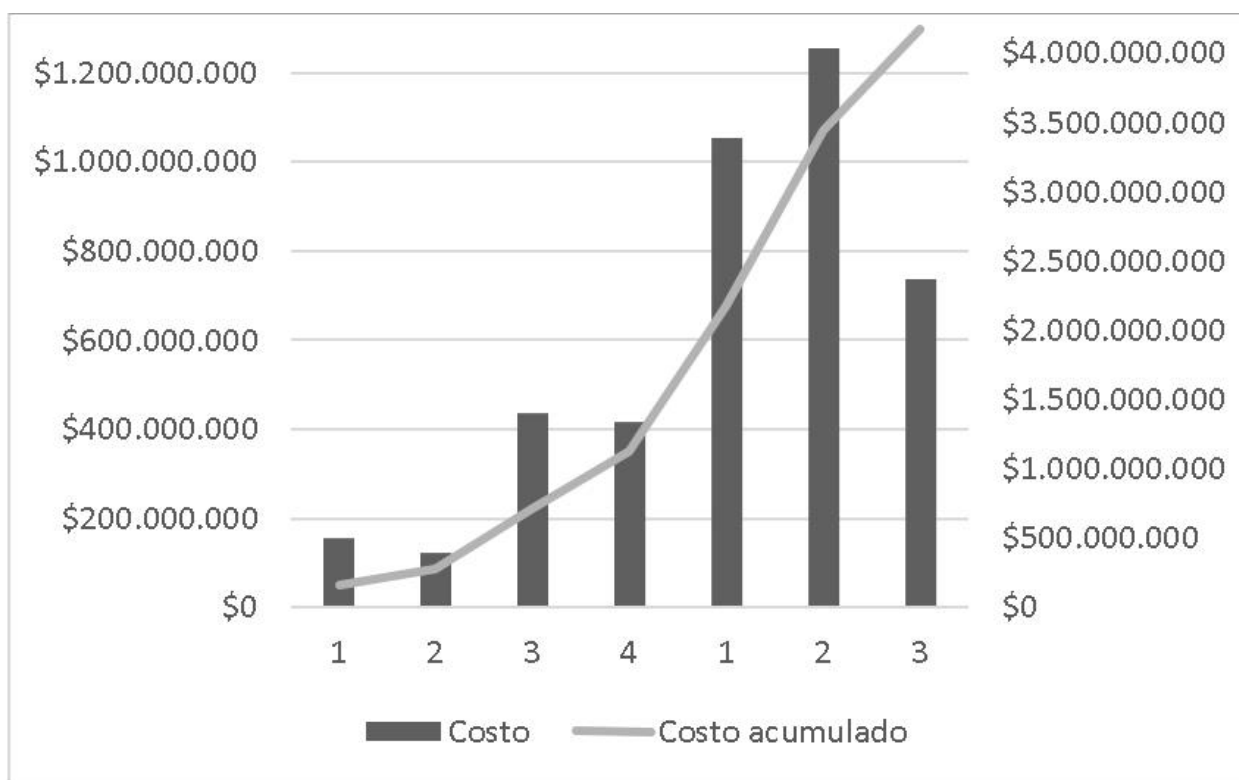
3.3.3 Plan de gestión del costo

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo

que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Project Management Institute, 2013)

3.3.3.1 *Línea base de costo*

En la [Grafica 4](#), se presenta la línea base de costos que proporciona la información inicial sobre la cual se planifica el costo de las actividades del proyecto



Grafica 4 Línea base de costo

Fuente: Construcción de autores

3.3.3.2 *Presupuesto por actividades*

A continuación, en la [Tabla 27](#) se presenta el presupuesto por actividad producto de las estimaciones realizadas con la información estándar obtenida de proyectos similares y según las herramientas definidas en el plan de gestión de las adquisiciones.

Tabla 27 Presupuesto por actividad

Nombre de tarea	Costo
Obras preliminares	\$141.068.958
Cerramiento obra	\$18.338.965
Construcción de campamento	\$39.499.308
	Continua
Instalaciones provisionales	\$83.230.685
Obra provisional eléctrica	\$31.035.171
Obra provisional hidráulica	\$26.803.102
Obra provisional sanitaria	\$25.392.412
Movimientos de tierras	\$79.299.680
Limpieza lote	\$11.894.952
Excavación	\$22.996.907
Remoción de escombros	\$20.617.917
Rellenos	\$23.789.904
Cimentación	\$455.197.344
Cimentación profunda	\$250.358.539
Pilotes	\$95.591.442
Viga cabezal	\$81.935.522
Dados	\$72.831.575
Cimentación superficial	\$204.838.805
Vigas de cimentación	\$72.831.575
Placa de cimentación	\$91.039.469
Muros de contención	\$40.967.761
Estructura	\$627.925.851
Columnas y pantallas	\$270.008.116
Placas	\$251.170.340
Cubierta	\$106.747.395
Acabados e instalaciones	\$2.224.115.929
Mampostería	\$180.309.719
Cerramientos	\$104.579.637
Mampostería interior	\$75.730.082
Pañete	\$69.097.340
Pañete muros	\$69.097.340
Carpintería metálica	\$165.073.240
Instalación de estructuras	\$70.981.493
Instalación de elementos adicionales	\$77.584.423
Pruebas, ensayos y entrega	\$16.507.324
Enchape de pisos y revestimiento	\$388.658.258
Instalación de pisos en madera	\$101.051.147
Instalación de alfombrados	\$66.071.904
Instalación de baldosas y pisos de zonas de servicio	\$85.504.817
Revestimientos zonas comunes	\$73.845.069
Revestimientos terrazas	\$62.185.321
Impermeabilizaciones	\$41.803.863

Continua Tabla 27

Nombre de tarea	Costo
Impermeabilización de cubierta	\$20.065.854
Impermeabilización exterior y zonas jardines.	\$21.738.009
Instalaciones hidráulicas y de gas	\$162.199.673
Conexión base a red principal	\$53.525.892
Instalaciones en apartamentos	\$87.587.823
Pruebas y ensayos	\$12.975.974
Entrega y revisión final	\$8.109.984
Instalación eléctrica	\$405.562.491
Conexión base a red principal	\$133.835.622
Instalaciones en apartamentos	\$219.003.745
Pruebas y ensayos	\$32.444.999
Entrega y revisión final	\$20.278.125
Pintura	\$77.229.877
Lijado	\$10.039.884
Estuco	\$13.129.079
Pintura	\$33.981.146
Acabados especiales	\$20.079.768
Carpintería en madera	\$461.618.460
Instalación de estructuras y zócalos	\$180.031.199
Instalación de fachadas y accesorios	\$136.177.446
Instalación de mesones	\$122.328.892
Pruebas, ensayos y revisión	\$23.080.923
Aparatos de cocina	\$84.002.578
Nivelación de muebles	\$4.200.129
Conexión a redes	\$12.600.387
Instalación de equipos	\$64.681.985
Pruebas, ensayos y revisión	\$2.520.077
Aparatos sanitarios y grifería	\$39.803.073
Conexión a redes	\$5.970.461
Instalación aparatos	\$33.832.612
Exteriores nomenclatura	\$58.750.712
Nomenclatura interiores	\$29.575.356
Nomenclatura exteriores	\$29.175.356
Cerrajería vidrios	\$45.405.400
Cerramientos en vidrio	\$21.340.538
Puertas y divisiones en vidrio	\$13.167.566
Claraboyas	\$3.632.432
Instalación cerrajería exterior	\$2.724.324
Instalación cerrajería interior	\$3.632.432
Pruebas, ensayos y entrega	\$908.108
Aseo y remates	\$44.601.245
Aseo general del edificio	\$9.812.274
Revisión de calidad	\$13.826.386
Remates y correcciones	\$18.732.523

Continúa Tabla 27

Nombre de tarea	Costo
Entrega	\$2.230.062
Cierre	\$648.576.177
Reporte final	\$32.428.809
Actas de entrega	\$87.557.784
Actas de entrega a clientes	\$45.400.332
Paz y salvos y documentación de carácter interno.	\$42.157.452
Cierre contractual	\$81.072.022
Lecciones aprendidas	\$103.772.188
Cierre administrativo	\$32.428.809
Entrega final	\$311.316.565

Fuente: Construcción de autores

3.3.3.3 Estructura de desagregación de recursos ReBS y estructura de desagregación de costos CBS.

En la [Figura 38](#), se presenta la estructura de desagregación de recursos y costos la cual representa de forma gráfica el presupuesto estimado para cada paquete de trabajo.

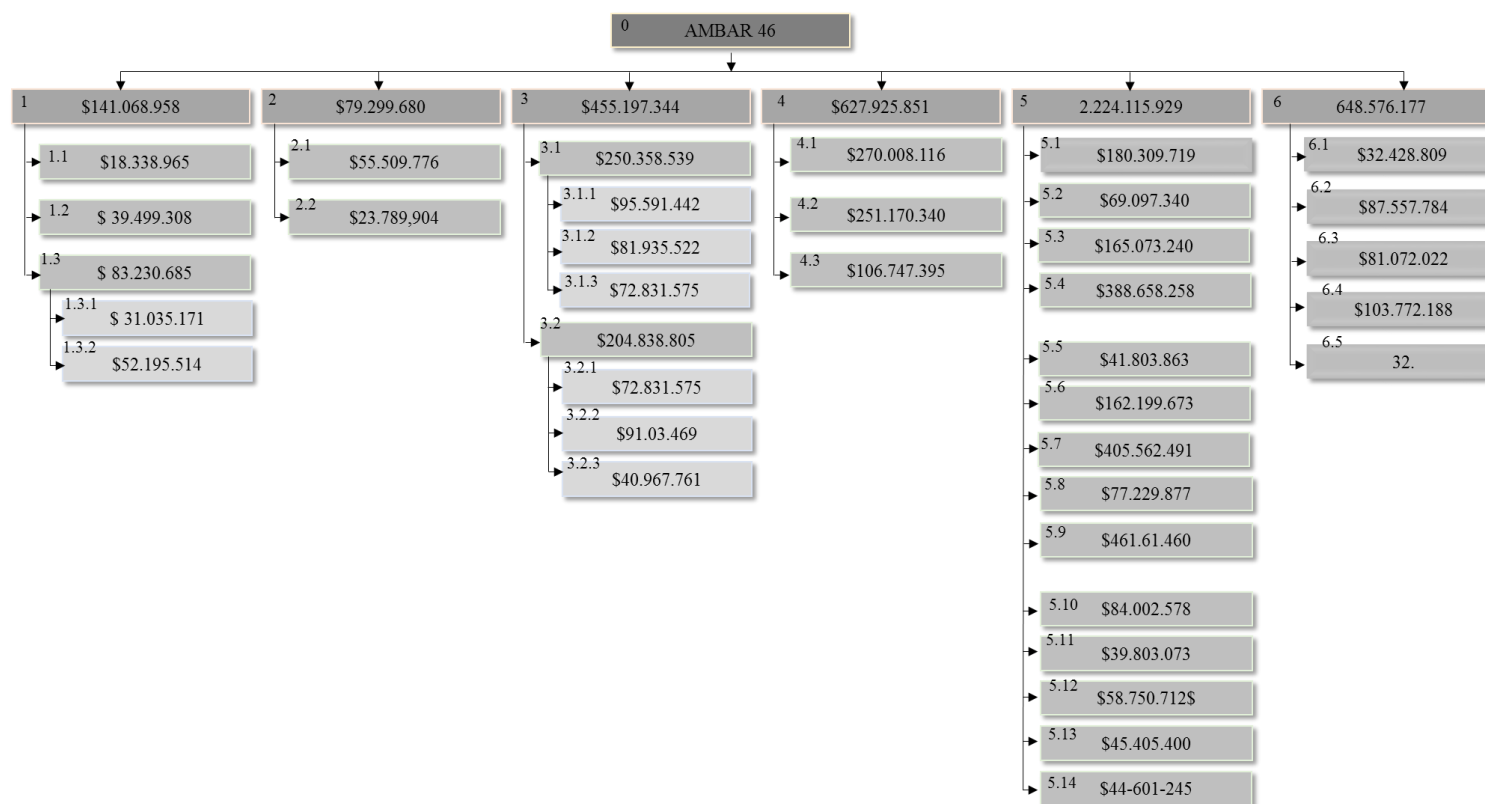


Figura 38 Estructura de desagregación de recursos y costos

Fuente: Construcción de autores

3.3.3.4 Indicadores de medición de desempeño

El proyecto AMBAR 46 es un proyecto de inversión por lo cual los indicadores de desempeño a evaluar con más importancia serán los relacionados con cuestiones financieras, pero, aun así, no se puede entender un proyecto olvidando los factores alcance y tiempo, es decir la triple restricción. Como método de control y evaluador de desempeño del proyecto se usará la técnica del valor ganado, dicha técnica permite calcular el desempeño del proyecto en un instante determinado de tiempo con respecto a la línea base de costo y tiempo, así como también permite conocer la eficiencia de los recursos usados en el proyecto y el porcentaje de tareas completadas en el instante de tiempo predefinido, otra de sus ventajas es que permite comunicar de manera breve y concisa a los interesados sobre el estado del proyecto, y más importante aún, permite al gerente del proyecto tomar decisiones con el fin de optimizar al máximo los recursos y cumplir los objetivos del proyecto. (Alba) (Cuadro de mando integral en una empresa constructora de obras de ingeniería, s.f.)

El cálculo del valor ganado se realizará en las fechas de corte que la gerencia determine y se calcularán los siguientes indicadores de desempeño: (Alvarez, 2016)

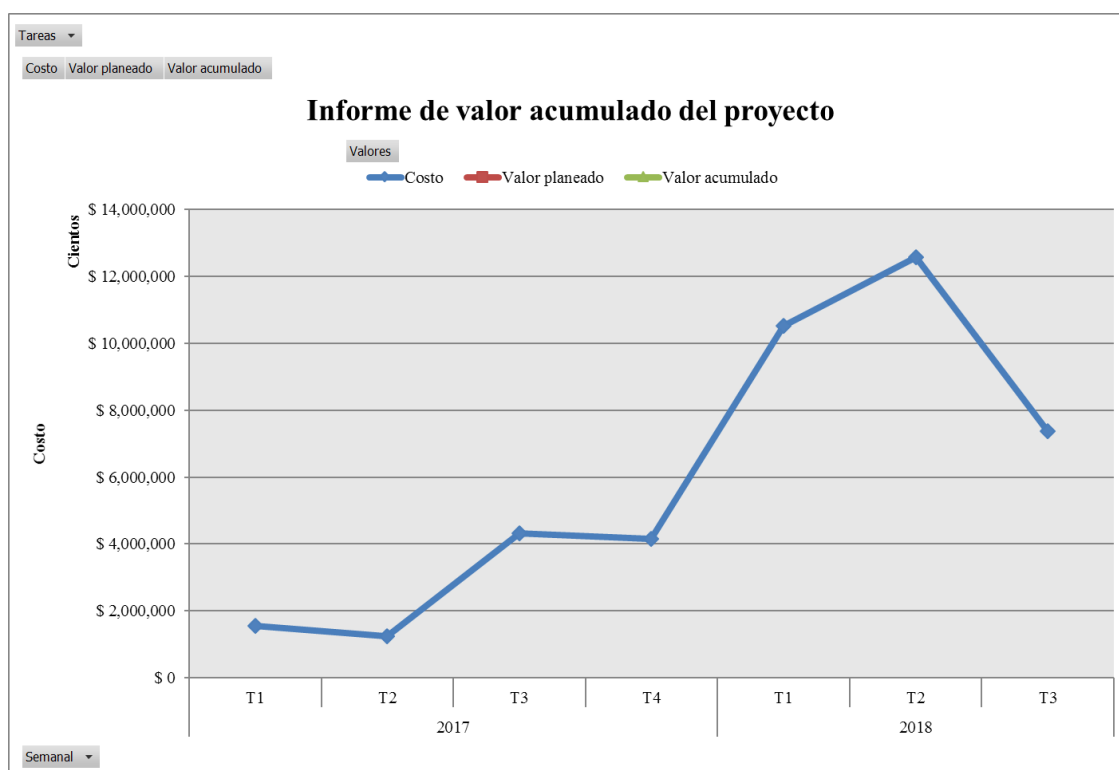
- Valor Planeado PV (Planned Value): Costo presupuestado del trabajo programado para ser completado en un momento determinado de corte.
 - Costo Actual AC (Actual Cost): Costos reales acumulados por las actividades ejecutadas o desarrolladas.
 - Presupuesto Total del Proyecto BAC (Budget at completion): Presupuesto planeado para terminar el Proyecto en su totalidad.
-

- Variación del cronograma SV (Schedule variance): Es la diferencia entre el valor Ganado y el presupuesto planeado $SV = EV - PV$
- Variación de costos CV (Cost variance): Es la diferencia entre el valor ganado y los costos reales del trabajo $CV = EV - AC$
- Índice de desempeño del cronograma SPI (Schedule Performance Index): Mide el rendimiento en cuanto a tiempos, es la razón entre el valor Ganado y el presupuesto planeado $CPI = EV/PV$.
Progreso alcanzado en porcentaje (velocidad de ejecución del Proyecto)
- Índice de desempeño de costos CPI (Cost Performance Index): Mide el rendimiento de los costos, es la razón entre el valor ganado y los costos reales del trabajo $CPI = EV/AC$.
Medida de eficiencia del uso del capital del Proyecto / ganancia o pérdida por cada peso invertido.
- Índice desempeño Trabajo por Completar: Proporciona datos relacionados con los costos y actividades necesarias para finalizar el proyecto en una fecha de corte determinada.

$$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$$

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$$

A continuación, en la [Grafica 5](#), se presenta la técnica de valor ganado con curva S de avance.



Grafica 5 Técnica de valor ganado con curva S de avance

Fuente: Construcción de autores

3.3.4 Plan de gestión de calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. Adicionalmente, apoya las actividades de mejora continua del proceso y trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto. (Project Management Institute, 2013)

3.3.4.1 Especificaciones técnicas de requerimientos

En las presentes especificaciones se da mayor énfasis en la definición de las Características y calidad de obra terminada que en la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones refleja la suposición básica que el Contratista conoce las prácticas de construcción. (Auditoria del sistema documental ISO 9001 2008 y de su grado de implantación en una empresa constructora, s.f.)

- El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra.
- Los elementos y materiales que se utilicen en la obra deberán ser previamente aprobados por la Interventoría mediante la presentación de muestras con la debida anticipación, ésta podrá ordenar por cuenta del Contratista los ensayos necesarios para comprobar que estos se ajusten a las especificaciones.
- Serán por cuenta del Contratista los sitios de almacenaje, campamentos, y demás construcciones provisionales que considere necesarios para la correcta marcha de los trabajos y cuya localización debe ser aprobada por la Interventoría.

Tan pronto se hayan terminado las obras y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Contratista deberá por su cuenta y riesgo retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.

- Harán parte además de estas especificaciones las normas para construcción dadas por ICONTEC, ACI, Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes CCCSR, ASIM,
-

CHEC, así como las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos.

- El Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva al contratante Ámbar 46, La reparación de daños si los hubiera, correrán por cuenta del Contratista y se hará a satisfacción de la Interventoría.
 - Los precios unitarios deben incluir el costo de los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transportes, ensayos de control de calidad y demás elementos y gastos inherentes para el cumplimiento satisfactorio del Contrato, inclusive los costos indirectos y financieros.
 - Cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables al Contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos.
 - En la construcción y acabados de las obras, la obra será exigente y, por lo tanto, el Contratista utilizará materiales de primera calidad y mano de obra altamente calificada
 - El contratante Ámbar 46 se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones
 - Las cantidades de obra del ítem cuya unidad de medida sea fraccionable se aproximarán a un decimal.
 - Serán por cuenta del Contratista el suministro de elementos de seguridad para su personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario que la Interventoría exija. Mantendrá en la obra elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la Ley Colombiana. Será condición para control de personal que en el casco se coloque el logotipo del Contratista y el número asignado al trabajador.
-

- Donde se estipule, bien en los planos o en las especificaciones marcas o nombres de fábricas o fabricantes se deben entender que tal mención se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado. El Contratista puede presentar el nombre de otros productos para la aprobación de la Interventoría, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad a juicio de ésta y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones. Esto no implicará variación en precios unitarios.
- Para iniciación de cualquier actividad el Contratista deberá ejecutar muestras indicando claramente el proceso constructivo para obtener el visto bueno de la Interventoría.
- El contratista deberá mantener como personal directivo de la obra un Residente permanente y un Director responsable de la ejecución de la obra, cuyos curriculum se presentarán a Interventoría para su aprobación antes de la iniciación de los trabajos.
- Los métodos para la ejecución de la obra deberán concordar con las especificaciones técnicas indicadas en el pliego de condición. Sobre el contratista recaerá la responsabilidad final por la aplicación de tales métodos.
- El trabajo que no llene los requisitos de las especificaciones o que no cumpla las instrucciones del Interventor, se considerará defectuoso y este ordenará repararlo y reconstruirlo. Se considera rechazado y no se medirá ni pagará el efectuado, antes de darse los alineamientos y niveles necesarios o cualquier trabajo que se haga sin la autorización del Interventor, debiendo ser corregido por el Contratista.

3.3.4.2 Herramientas de control de la calidad

A continuación, se presentan las herramientas seleccionadas para realizar el control de la calidad del proyecto. (BALDEWEG, 2011) (Kiyohiro Ikeda, s.f.)

- Diagrama de Ishikawa (diagrama de causa-efecto): se utilizará para identificar la causa de un problema o efecto inesperado que se produzca en la obra y para clasificar y relacionar las interacciones entre factores que están afectando el resultado de un proceso.
 - Hojas de registro: esta herramienta permite organizar automáticamente los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante por medio de formularios pre impresos en el cual aparecen los ítems que se van a registrar proporcionando datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado a cualquier área de la organización.
 - Gráficos de control: se utilizará para evaluar si un proceso está o no en estado de control estadístico, es decir, evaluar la estabilidad de un proceso por medio de un gráfico, para vigilar la variación de un proceso en el tiempo, probar la efectividad de las acciones de mejora emprendidas, caso como para estimar la capacidad del proceso.
 - Diagrama de flujo: esta herramienta permite una revisión crítica del proceso, proporcionando una visión general de este para facilitar su comprensión por medio de una representación gráfica que muestra las diferentes actividades y etapas asociadas a un proceso, para identificar problemas, oportunidades de mejora y puntos de ruptura del proceso.
 - Diagrama de Pareto: esta herramienta va a servir para poner de manifiesto los problemas más importantes sobre los que deben concentrarse los esfuerzos de mejora y determinar en qué orden resolverlos por medio de un gráfico de barra vertical, que representa factores sujetos a estudio y por datos del número de diferentes tipos de defectos, reclamos o pérdidas junto a sus diferentes frecuencias de aparición, para proporcionar una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.
-

- Inspección: se utilizará para hacerle revisiones a las actividades para ver si cumple con las normas documentadas y para verificar defectos reparados.
- Revisión de solicitudes de cambio aprobadas: servirán para verificar que su implementación está de acuerdo con lo que fue aprobado.

3.3.4.3 *Formato de inspecciones*

El formato de inspecciones es el documento en el cual se deben registrar todas las actividades relacionadas con la inspección e interventoría de las actividades que componen el proyecto, dicho formato se puede apreciar en la [Tabla 28](#).

Tabla 28 Formato de inspecciones de obra

FORMATO DE INSPECCIONES DE OBRA
<u>Nota:</u> Este formato es diligenciado por la INTERVENTORIA mínimo (una) 1 vez por mes por la INTERVENTORIA y por el personal de AMBAR 46, quienes dejarán una copia de este en la obra al Director de obra el cual descargará los resultados de los indicadores de cumplimiento en el formato Resultado de la inspección interna de obra.
Fecha de Inspección
Nombre del proyecto
Contrato de obra No.
Nombre Contratista de Obra
Contrato de interventoría No.
Nombre Contratista de Interventoría
Contratante
Plazo de ejecución
Nombre de la persona que realiza la inspección
Cargo de la persona que realiza la inspección
Instructivo: Califique como 1 las características que cumplen y 0 las características que no cumplen con el fin de consolidar el indicador de cumplimiento por eje inspeccionado así:
00% - 69% No cumple y arrojará una alerta roja
70% - 89% Cumple medianamente y arrojará una alerta amarilla
90% - 100% Cumplimiento alto y arrojará una alerta verde.

Continúa Tabla 28

FORMATO DE INSPECCIONES DE OBRA					
característica a inspeccionar	calificación	aplica	no aplica	cumple mes	observaciones indique la ubicación y el registro mediante el cual se evidencia el cumplimiento
Eje De Calidad					
1 Existe por parte del constructor , operador, ejecutor (según sea el caso que corresponda), un Ingeniero/Arquitecto residente para la obra? Personal ofrecido Vs Encontrado.	1			1	
2 ¿Existe por parte del constructor, operador, ejecutor (según sea el caso que corresponda), el personal requerido para la implementación del PGIO en la obra? Personal ofrecido Vs Encontrado.	1			1	
3 ¿Se cumple con las especificaciones de los pliegos de condiciones, planos y contratos? (Verificar documentos de especificaciones y comparar con lo que se ha ejecutado)	1			1	
4 Se cumple con el avance de obra establecido en el cronograma? (Verifique el cronograma de obra e inspecciones que las actividades programadas al corte se estén ejecutando, de lo contrario indagar si tiene retraso y por qué porcentaje debe ser $\leq 5\%$. Verifique el plan de acción para ajustar los tiempos de ejecución o si por el contrario se está tramitando prórroga.	1			1	
5 ¿Se socializa a todo el personal de obra la política del Sistema Integrado de Gestión? Verificar el registro de asistencia y comprobar que se encuentra debidamente publicada en el sitio.	1			1	
6 Verifique que se esté llevando a cabo el seguimiento al control Operativo de Calidad. Cite el último número del Informe presentado a la Interventoría con su fecha respectiva.	1			1	
7 Se han hecho capacitaciones en el levantamiento de Acciones Preventivas y Acciones Correctivas.	1			1	
8 Se han hecho capacitaciones en almacenamiento y embalaje de materiales	1			1	
9 Pregunte si se han hecho capacitaciones en manejo de hojas de seguridad, verifíquelo y pregunte acerca de su uso.	1			1	
10 Verifique que la bitácora esté en sitio, debidamente foliada, diligenciada y protegida contra el daño, deterioro o	1			1	

FORMATO DE INSPECCIONES DE OBRA		
	pérdida. Verifique que contengan las firmas conjuntas.	Continua Tabla 28
11	Verifique que se esté registrando diariamente en bitácora mínimo los siguientes aspectos: actividades de obra desarrolladas y localizadas, personal de obra (maestros - obreros - residente - etc.), estado del tiempo.	1
12	Verifique que se tengan los certificados de calibración de los equipos con que se validan los resultados de los ensayos de laboratorio y que el ensayo se encuentra debidamente acreditado.	1
13	Verifique que se tengan los certificados de calibración de los ensayos de laboratorio y los equipos de topografía utilizados en la obra.	1
14	Verifique que los controles del Plan Operativo de Calidad se adelanten con las Normas Técnica de Calidad vigentes, compruebe el cumplimiento de las mismas al menos en dos requisitos	1
15	Pregunte si se han hecho ensayos y pruebas de calidad: verifique que estén registrados en la bitácora y que coincidan con los propuestos en el Plan Operativo de Calidad.	1
16	Revise el formato de plan de inspección y ensayo, verifique que está bien diligenciado, acorde con las fechas de inspección. Revise al menos dos de las evidencias reportadas en él.	1
subtotal valoración eje calidad		16
Eje Ambiental		
1	Se cumplió con los compromisos exigidos por la Interventoría, el ente territorial en el desarrollo del proyecto	1
2	Se está implementando en obra las medidas manejo ambiental para los acopios de materiales y escombros acuerdo a lo especificado en el pliego de condiciones.	1
3	El formato de plan de CONTROL OPERATIVO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, está bien diligenciado, acorde con las fechas de inspección. Revise al menos dos de las evidencias reportadas en él. Así mismo cite el último Informe presentado por el contratista a la Interventoría.	1

Continua Tabla 28

FORMATO DE INSPECCIONES DE OBRA		
	¿Existen procedimientos de mantenimiento preventivo de las máquinas, equipos, herramientas?	1 1
5	La obra cuenta con canecas para lavado de herramientas. ¿Se le está dando el uso destinado?	1 1
6	Los materiales combustibles (gasolina, ACPM, madera, papel, etc.) o sustancias peligrosas (químicos, ácidos, ¿etc.)? ¿Para cuándo aplique, están éstos debidamente identificados y rotulados? ¿Tienen la hoja de seguridad? cuentan con los recursos necesarios para mitigar los posibles derrames que se presenten?	1 1
7	¿Se han efectuado las capacitaciones propuestas al personal de la obra en temas Ambientales? Que temas se han dictado? ¿Se encuentran las evidencias?	1 1
8	¿Los sumideros en obra se encuentran debidamente protegidos?	1 1
9	¿Los materiales de construcción ubicados en el frente de obra se encuentran protegidos con plásticos o lonas en buen estado, debidamente acordonados, identificados y con la respectiva señalización?	1 1
10	El personal de brigada de orden, aseo y limpieza está dotado de acuerdo a lo especificado en el pliego de condiciones y cumple sus funciones.	1 1
11	Se entrega de manera oportuna todos los soportes de proveedores de materiales pétreos y sitio de disposición final de residuos producto de las actividades de obra.	1 1
12	Las zonas verdes que existan en el área de intervención de la obra, se encuentran libres de materiales de construcción y residuos. Si es imprescindible su utilización son restituidas a condiciones iguales o mejores a las presentes antes de la afectación	1 1
13	Se implementan las medidas de manejo ambiental necesarias para impedir el aporte de sólidos o sustancias contaminantes al sistema de alcantarillado o cuerpos de agua.	1 1
14	Las conexiones a servicios públicos se encuentran debidamente legalizadas ante la ESP. Correspondiente.	1 1
15	El campamento de obra se encuentra debidamente demarcado, señalizado, ordenado y aseado.	1 1

Continúa Tabla 28

FORMATO DE INSPECCIONES DE OBRA		
16	Todos los vehículos de transporte de residuos cumplen con la resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, o aquella que la que sustituya o modifique. (Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación)	1
17	Todos los vehículos y maquinaria que salen del frente de obra se encuentran libres de residuos de materiales o escombros que puedan desprenderse en las vías. ¿Se implementa un sistema de verificación de este ítem?	1
18	Todos los frentes de obra se encuentran ordenados y limpios y cumplen con lo establecido en el plan integral de residuos.	1
19	Se implementa efectivamente medidas para controlar las emisiones de material articulado en la obra.	1
20	Las unidades sanitarias se encuentran de acuerdo a lo especificado en los pliegos de condiciones.	1
21	Se implementa el Kit para desperdicios sólidos (Las 3 canecas)	1
subtotal valoración eje ambiental		21
EJE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - SST		
1	¿Se ha divulgado al personal de la obra que los accidentes e incidentes de trabajo deben ser reportados en un término máximo de 48 horas hábiles, ante quien se reporta, con qué medio se reporta y quien o quienes son las personas encargadas de reportarlo?	1
2	Se realiza la protección en excavaciones de acuerdo a lo especificado en los pliegos de condiciones y de manera que se minimice el riesgo de accidentes.	1
3	Todos los trabajadores tienen y utilizan la dotación de Elementos de Protección Personal señalada en la matriz de UPS aprobado por la Interventoría.	1
4	Todos los frentes de obra cuentan con el kit de emergencias especificado en los pliegos de condiciones.	1
5	Se tiene implementada toda la señalización SST de acuerdo a lo especificado en los pliegos de condiciones.	1
6	Se implementan planes de emergencia en	1

Continúa Tabla 28

FORMATO DE INSPECCIONES DE OBRA			
todos los frentes de obra			
7	El campamento y/o almacenes se encuentran debidamente dotados de equipos de primeros auxilios y equipos para el control de conflagraciones.	1	1
8	La maquinaria y equipo tiene los mantenimientos requeridos	1	1
9	Todo el personal que labora en el proyecto está afiliado de acuerdo a la ley ARL, EPS y AFP y el contratista se encuentra al día en los pagos.	1	1
10	Se socializa a todo el personal de la obra la política de Seguridad y Salud en el Trabajo y el reglamento de higiene y seguridad industrial firmada por el Representa Legal, se encuentra en un lugar visible de las instalaciones temporales y se cuenta con los soportes requeridos	1	1
11	Los miembros del COPASO o VIGIA se reúnen mensualmente, se cuenta con el cronograma de reuniones, plan de trabajo general de acuerdo a sus funciones y se entregan las actas de reunión.	1	1
12	Todos los trabajadores cuentan con inducción, capacitación y entrenamiento; además son notificados de los riesgos de acuerdo al cargo a ocupar y se cuenta con los soportes de ejecución de la actividad.	1	1
13	Se realiza las actividades de Promoción y Prevención a todos los trabajadores	1	0
14	Las llantas de todos los vehículos y maquinaria que salen del frente de obra se encuentran libres de residuos de materiales o escombros que puedan desprenderse en las vías.	1	0
15	Todas las sustancias químicas están inventariadas y cuentan con hoja de seguridad y es socializado con el personal involucrado en su manejo.	1	0
16	Se han conformado las Brigadas de Emergencia, están activas, especializadas e identificadas, tienen un plan de capacitación y entrenamiento periódico, se ejecuta y existen los soportes.	N/A	0
17	Se realizan simulacros de emergencia.	1	0
Continúa Tabla 28			

FORMATO DE INSPECCIONES DE OBRA			
subtotal valoración eje SST		16	12
indicador de cumplimiento			
total, valoración calidad, ambiental y SST		100	
Indicador de cumplimiento	Características Inspeccionadas en el Mes	Resultado	Alerta
A EJE CALIDAD	16	100%	
B EJE AMBIENTAL	21	100%	
C EJE SST	16	75%	
Observaciones Adicionales			

Firma de quien realiza la inspección
Nombre
Cargo

Firma del inspeccionado
Nombre
Cargo

Fuente: Construcción de autores

3.3.4.4 Formato de auditorías

El formato de auditorías se puede apreciar en la [Tabla 29](#).

Tabla 29 Formato de auditorías

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD		Código
		Página: 1 de 1
		Versión: 2
PLAN DE AUDITORIA INTERNA DE CALIDAD		Vigencia a partir de:
Objetivo del Plan:		
Alcance del Plan:		
Continúa Tabla 29		

Criterios:					
Auditor Líder:			Equipo Auditor:		
Fecha y hora - Reunión de Apertura:			Fecha y hora - Reunión de Cierre:		
Fecha	Hora	Actividad	Observaciones	Auditado	Auditor
Observaciones:					
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Cargo:					
Nombre:					
Firma:					
Fecha:					
Fuente: Construcción de autores					

3.3.4.5 Lista de verificación de los entregables (producto/servicio)

La lista de verificación de los entregables del proyecto representa una importante herramienta de control de calidad, puesto que allí se registra la información relacionada con la correcta finalización de los entregables del proyecto, dicho documento se puede apreciar en la [Tabla 30](#).

Tabla 30 Lista de Verificación de entregables

Lista de Verificación de Entregables				
Ítem	Procesos, actividades o subproceso	Ejecución		
		Requisitos		Criterios de aceptación
		Legales	Contractuales	

Lista de Verificación de Entregables			
Ítem	Procesos,	Ejecución	
1	Obras preliminares	<ul style="list-style-type: none"> • pre factibilidad de servicios ecpp. • planeación municipal • licencia de demolición • licencia de urbanismo y construcción • norma sismo resistente • plan de ordenamiento territorial. • Legislación ambiental nacional y municipal. • Permiso de las empresas de servicio público • código de la policía de Bogotá D.C • acuerdo n°. 133 de 2009 - medidas para la convivencia vecinal y la seguridad de las obras de urbanismo • acuerdo n° de 2008 - medidas para la convivencia vecinal y la seguridad de las obras de urbanismo 	<ul style="list-style-type: none"> • desmonte puertas • desmonte puertas rejas • desmonte ventanas • desmonte de pisos existentes en madera • desmonte de bajantes, tubería pvc y lamina • desmonte de redes eléctricas en desuso • desmonte tablero de circuitos • demolición placa maciza en piso 0.10 ó 0.15 • desmonte de apliques en yeso (esquineras) • demolición de muros en bloque o ladrillo 0,15 • desmonte muros en vanos tapiados • desmonte redes hidráulicas en desuso, provisional hidráulico y taponamientos • replanteo
			<ul style="list-style-type: none"> • ejes y niveles indicados en planos • especificaciones técnicas • procedimientos del constructor
2	Movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> • código de la policía de Bogotá D.C • acuerdo n°. 133 de 2009 - medidas para la convivencia vecinal y la seguridad de las obras de urbanismo. • acuerdo n° de 2008 - medidas para la convivencia vecinal y la seguridad de las obras de urbanismo 	<ul style="list-style-type: none"> • excavaciones manuales para vigas, dados, pozo, tanque retiro de excavación • excavación mecánica, excavación a máquina, excavación trincheras • rellenos sub base h:0.25m, rellenos livianos en recebo rampas
			<ul style="list-style-type: none"> • Ejes y niveles indicados en planos. • Especificaciones técnicas. • Recomendaciones estudio de suelos • procedimientos del constructor.
3	Cimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Licencia de urbanismo y construcción • código de la policía de Bogotá d.c • acuerdo n°. 133 de 2009 - medidas para la convivencia vecinal y la seguridad de las obras de urbanismo 	<ul style="list-style-type: none"> • placa m
			<ul style="list-style-type: none"> • placa maciza de cimentación e=0.20 m (n-2.80 m) • muro de contención e= 0.15 m • muro de contención e= 0.25 m • muro de limpieza en bloque # 4 (m2)

Continúa Tabla 30

Lista de Verificación de Entregables				
Ítem	Procesos,	Ejecución		
4	Estructura	<ul style="list-style-type: none"> • Licencia de urbanismo y construcción • norma sismo resistente 2010 • código de la policía de Bogotá D.C • acuerdo n°. 133 de 2009 - medidas para la convivencia vecinal y la seguridad de las obras de urbanismo 	<ul style="list-style-type: none"> • expedición de póliza: cumplimiento, calidad y estabilidad de la obra, salarios, prestaciones sociales y obligaciones laborales, responsabilidad civil extracontractual y buen manejo del anticipo. • columnas y pantallas en concreto 5000 psi 	<ul style="list-style-type: none"> • cumplir con las normas vigentes y los requerimientos del proyecto. . • Entrega del trabajo según planos y especificaciones técnicas.
5	Mampostería	<ul style="list-style-type: none"> • norma sismoresistente 2010 - título d 	<ul style="list-style-type: none"> • expedición de póliza: cumplimiento, calidad y estabilidad de la obra, salarios, prestaciones sociales y obligaciones laborales, responsabilidad civil extracontractual y buen manejo del anticipo. • muro divisorios de 15 cms. Bloque hueco no.4 divi-baños • muros en bloque de ladrillo hueco no. 5 e=0.20cms. Interiores • chazos para anclaje de carpintería madera • restauración fisuras muros de adobe (ganchos y amarres hierro 3/8" y 1/2") 	<ul style="list-style-type: none"> • Juntas verticales de los bloques, deben quedar a más de 10cm de la junta de las hiladas adyacentes. • continuidad y tratamiento de las juntas, deben ser uniformes y parejas • los mampuestos que se empleen en la obra deben estar completos con aristas rectas y sin desportilladura, la calidad debe ser uniforme y se someterán a aprobación de la interventoría
6	Pañetes	N/a	<ul style="list-style-type: none"> • pañete liso sobre muros 1:3 para muros tanque filos y dilataciones en pañete • pañete impermeabilizado muro 1:3 para culatas exteriores • pañete liso sobre muros 1:3 para muros interiores filos y dilataciones en pañete 	<ul style="list-style-type: none"> • especificaciones técnicas, medidas indicadas en planos
7	Cubierta	<ul style="list-style-type: none"> • licencia de urbanismo y construcción • norma sismoresistente 2010 		<ul style="list-style-type: none"> • especificaciones técnicas, planos arquitectónicos, estructurales y de ensamble, pliego de referencia
Continúa Tabla 30				
8	Carpintería metálica	N/a	<ul style="list-style-type: none"> • baranda balcón en acero inoxidable • puertas división metálica para baño • baranda en forja para escalera principal • marquesina en lamina y policarbonato o similar para cubierta escalera principal 	<ul style="list-style-type: none"> • detalles de planos, instrucciones catálogo de fabricante del producto y ordenado por el interventor, especificaciones técnicas

Lista de Verificación de Entregables				
Ítem	Procesos,		Ejecución	
9	Enchape pisos y revest.	N/a	Baldosas en porcelanato para áreas comunes, laminado en madera según referencia seleccionada y enchapes paredes a 1.5m de altura	Instalación de acuerdo a plano de detalles en formato 60x60 para áreas comunes y 30x30 en áreas de servicio, la veta de los laminados debe ir en sentido horizontal y terminado en laca según referencia.
10	Impermeabilizaciones	N/a	Ejecución del proceso de impermeabilización de las cubiertas del edificio impidiendo el paso de líquidos, rayos uv, lluvia acida y con protección ante los cambios bruscos de temperatura	Aditivos aislantes ante el sonido y el brillo solar, libre de filtraciones de líquidos y con protección vegetal para la recolección de aguas lluvias y la defensa ante los cambios de temperatura.
11	Inst hidráulicas y de gas	Resolución 1509 de 2009 del ministerio de comercio, industria y turismo	Diseño, instalación y mantenimiento de las redes hidráulicas, sanitarias y de gas del edificio de acuerdo al cronograma establecido y a las regulaciones legales pertinentes.	Instalación hidráulica y de gas del edificio de acuerdo a plano técnico con redes, registros cierres de paso y cuarto de bombas ubicados en el lugar especificado en los planos y de acuerdo a los requisitos legales pertinentes.
12	Instalaciones eléctricas	Retie	Diseño, instalación y mantenimiento de las redes eléctricas del edificio de acuerdo al cronograma establecido y a las regulaciones legales pertinentes.	Instalación eléctrica total del edificio de acuerdo a plano técnico con tomacorrientes, cajas de taco y contadores de registro ubicados en el lugar especificado en los planos y de acuerdo a los requisitos legales establecidos.
13	Pintura	Ntc 1335	<ul style="list-style-type: none"> • suministro e instalación de estuco veneciano • suministro e instalación de pintura en estuco y vinilo 3 manos • suministro e instalación de pintura a la cal en muros originales • suministro e instalación de pintura cielorrasos en vinilo 3 manos 	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones técnicas, planos arquitectónicos, cotización, pliegos de condiciones.
4	Aparatos sanitario y griferías	N/a	Suministro e instalación de aparatos sanitarios y griferías los cuales comprender comprenden: lavamanos, sanitarios, grifería de duchas, lavamanos, lavaderos y pocetas de cocina.	Aparatos sanitarios y grifería de acuerdo a listado de accesorios donde se establecen las referencias y especificaciones los cuales deben funcionar correctamente, sin uniones a la vista y con mandos ubicados en el centro para equipos sencillos.
15	Aparatos de cocina	Resolución 1509 de 2009 del ministerio de comercio, industria y turismo - retie	Suministro e instalación de aparatos de cocina los cuales comprenden: placas de cocción, hornos eléctricos, pocetas, campanas extractoras y trituradores de basura.	Aparatos de cocina de acuerdo a listado de accesorios donde se establecen las referencias y especificaciones los cuales deben funcionar correctamente

Continúa Tabla 30

Continuación

Lista de Verificación de Entregables				
Ítem	Procesos,		Ejecución	
16	Carpintería madera	N/a	Suministro e instalación de carpintería arquitectónica la cual comprende: cocinas, closets, muebles de baño y puertas de paso	Acabados en aglomerado con recubrimiento melaminico con protección rh, calibres de 18mm, puertas entambradas acabadas en roble según referencia seleccionada, instalación sobre zócalo con patas graduables, los muebles deben ser modulares y deben tener fondo. En caso de que las puertas necesitan dilatación de acuerdo a sus dimensiones, esta debe venir en el área inferior de la superficie.
17	Exteriores nomenclatura	N/a	Suministro e instalación de elementos de nomenclatura exterior e interior del edificio AMBAR 46	Avisos reflectivos de acuerdo a la tipografía y textos seleccionados, legibles y con protección ante la humedad, los rayones y el polvo.
18	Cerrajería vidrios/	N/a	Vidrios exteriores y en áreas comunes laminado de 4mm en marco metálico, cerrajería de acuerdo a tabla de especificaciones donde se definen referencias y acabados.	Vidrio laminado anti reflejo y aislante de sonido con marco en aluminio, láminas inferiores a 2.5m, los marcos deben estar inmunizados y acabados según especificación del residente de acabados, la cerrajería debe coincidir con los diseños aprobados e instaladas con centro a 1m del piso, se deben realizar pruebas de resistencia a la ventanearía antes de entrega en obra.
19	Aseo y remates	N/a	Servicio de limpieza general de la obra, polichada de los elementos de mobiliario y limpieza de las zonas comunes del producto en su totalidad.	Aseo general de todos los espacios identificando que no se encuentren rastros de residuo de obra, escombros, manchas o ningún otro elemento que represente suciedad en el producto final.
20	Seguridad industrial	• resolución 1409-1979, resolución 1016 de 1989, • decreto 919 de 1989, • resolución 2400 de 1979, • decreto 1072 de 2015	Servicio de un profesional de seguridad industrial y salud ocupacional, asesoría y auditoria para implementación del plan de trabajo	Disminución del % de accidentabilidad

Continúa Tabla 30

Fuente: Construcción de autores

3.3.5 Plan de gestión de recursos humanos

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto, este está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. (Project Management Institute, 2013)



3.3.5.1 Definición de Roles y responsabilidades y competencias del equipo

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados para la ejecución del proyecto, se establecen en la [Tabla 31](#) los roles y responsabilidades del equipo del proyecto:

Tabla 31 Roles y responsabilidades

Interesados	Roles y responsabilidades en el proyecto	Competencias del equipo
Propietario del lote	<ul style="list-style-type: none"> • Venta del predio donde se va a hacer el proyecto 	N/A
Patrocinador	<ul style="list-style-type: none"> • Aporte de capital para la ejecución del proyecto. • Gestionar tareas que involucren la supervisión y aprobación de cambios. • Realizar continua vigilancia del desarrollo del proyecto. 	N/A
Gerente de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Actuar como interlocutor ante promotores, accionistas, cliente y también ante los equipos de trabajo y participantes en el proyecto. • Propiciar la comunicación y velar por el mantenimiento de los canales. • Gestionar a los equipos. • Ejecutar acciones correctoras cuando sea necesario • Ejecutar acciones correctoras cuando sea necesario. 	Profesional con posgrados, experiencia mínima de 10 años en el cargo y actividades similares.
Director de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Dar seguimiento y control al cronograma de obra y a presupuesto asignado. • Velar por el buen aprovechamiento de los recursos asignados al proyecto. 	Profesional en arquitectura o ingeniería civil, con posgrado en temas de obra, con experiencia mínima de 8 años en el sector de construcción.
Residente de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar los cortes de avance de subcontratistas. • Efectuar el control de la calidad de los materiales y mano de obra, así como de los procesos constructivos. • Efectuar inspecciones de obra con los profesionales responsables. 	Continúa Profesional en arquitectura o ingeniería civil con experiencia mínima de 3 años en cargos similares.
Residente administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizar los pedidos de materiales, equipos y otros al proveedor. • Gestionar las labores operativas del proceso constructivo, bodega, proveeduría y contrataciones 	Profesional en arquitectura o ingeniería civil con Continúa Tabla 31 experiencia mínima de 3

Interesados	Roles y responsabilidades en el proyecto	Competencias del equipo
	<ul style="list-style-type: none"> Recibir y alistar facturas y llevar un control de pago de estas 	años en cargos similares.
Proveedor	<ul style="list-style-type: none"> Persona o empresa que abastece al proyecto con material necesario. 	N/A
Contratista	<ul style="list-style-type: none"> Empresa contratada por la obra para la ejecución de actividades 	N/A
Contador	<ul style="list-style-type: none"> Persona encargada de cuentas e impuestos por pagar y por cobrar. Brindar el informe de costos actualizados de tipo financiero. Elaborar cuadros, gráficos y proyecciones de tipo financiero. 	Profesional contaduría o finanzas experiencia mínima de 5 años en cargos similares.
Maestro de obra	<ul style="list-style-type: none"> Velar por la seguridad ocupacional de los trabajadores incluyendo a los subcontratistas. Distribuir tareas realizadas por el personal para su control presupuestal. Dirigir y revisar los trabajos que se hacen por dirección general. Inspeccionar labores que se hacen por contrato general. 	Bachiller o técnico con experiencia de 10 años en el sector
Oficial	<ul style="list-style-type: none"> Persona con experiencia en hacer diferentes trabajos para apoyar al maestro de obra en lo que sea necesario. 	Bachilleres con experiencia de 5 años en el sector
Ayudante de obra	<ul style="list-style-type: none"> Apoya al oficial en las labores asignadas 	Bachilleres con experiencia de 2 años en el sector
Vecinos	<ul style="list-style-type: none"> Buenas relaciones entre la comunidad vecina y la obra. 	N/A
Curaduría	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de licencias de construcción para la ejecución del proyecto 	N/A
Fiduciarias	<ul style="list-style-type: none"> Empresa encargada de la propiedad de los bienes en beneficio de un tercero 	N/A
Propietarios	<ul style="list-style-type: none"> Compra de las unidades de vivienda 	N/A
Empresas de servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> Proveer los respectivos servicios públicos 	N/A

Fuente: Construcción de autores

3.3.5.2 Matriz de asignación de responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo

En la [Tabla 32](#), se puede apreciar la asignación de responsabilidad del equipo del proyecto con relación a las actividades programadas. Se utilizarán las siguientes iniciales para identificar cual miembro del equipo es responsable, es quien rinde cuentas, es consultado o informado.

- (R) Responsable
 - (A) Quien rinde cuentas
 - (C) Consultado
 - (I) Informado
-

Tabla 32 Matriz RACI

Actividad/tarea	Propietario del lote	Patrocinador	Gerente de proyectos	Director de obra	Residente de obra	Residente administrativo	Proveedor	Contratista	Contador	Maestro de obra	Oficial	Ayudante de obra	Vecinos	Curaduría	Fiduciarias	Propietarios	Empresas de servicios públicos
Obras preliminares	RC	CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I	CI	C		
Movimiento de tierras		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Cimentación		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Estructura		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Mampostería		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Pañetes		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Cubierta		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Carpintería metálica		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Enchape pisos y revest.		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Impermeabilizaciones		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Inst hidráulicas y de gas		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		RA
Instalaciones eléctricas		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		RA
Pintura		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Aparatos sanitarios y griferías		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Aparatos de cocina		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Carpintería madera		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Exteriores																	
nomenclatura		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		

Continúa Tabla 32

Actividad/tarea	Propietario del lote	Patrocinador	Gerente de proyectos	Director de obra	Residente de obra	Residente administrativa	Proveedor	Contratista	Contador	Maestro de obra	Oficial	Ayudante de obra	Vecinos	Curaduría	Fiduciarias	Propietarios	Empresas de servicios públicos
Cerrajería		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
vidrios/espejos		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Aseo y remates		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Estudios y diseños		CI	RCI						CI				I		C		
Seguridad industrial		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Control de calidad		CI	RCI	ACI					CI				I		C	CI	
Monitoreo y control		CI	RCI	ACI	A	AI	R	R	CI	A	A	A	I		C		
Cierre		CI	RCI	ACI		AI			CI				I		C	CI	

Fuente: Construcción de autores

3.3.5.3 *Histograma y horario de recursos*

A continuación, en la [Tabla 33](#), se presentan los horarios, jornadas y días de trabajo laboral durante la ejecución del proyecto. Cabe aclarar que, estos cambian según las actividades a desempeñar y por quien sean ejecutadas las tareas a realizar.

Tabla 33 Días de trabajo, horarios y jornales

Interesados	Días de trabajo	Horario	Jornales
Propietario del lote	NA	NA	NA
Patrocinador	NA	NA	NA
Gerente de proyectos*	Lunes a Viernes	7:30 am a 6:00pm Incluida 1 hora de almuerzo	Diurno
Director de obra	Lunes a Sábado	7:00 am a 5:00pm Incluida 1 hora de almuerzo y el día sábado se trabaja solo medio día	Diurno y/o Nocturno**
Residente de obra	Lunes a Sábado	7:00 am a 5:00pm Incluida 1 hora de almuerzo y el día sábado se trabaja solo medio día	Diurno y/o Nocturno**
Residente administrativa	Lunes a Sábado	7:00 am a 5:00pm Incluida 1 hora de almuerzo y el día sábado se trabaja solo medio día	Diurno y/o Nocturno**
Proveedor	Lunes a Sábado	Según disponibilidad de recursos	Diurno
Contratista	Lunes a Sábado	7:00 am a 5:00pm Incluida 1 hora de almuerzo y el día sábado se trabaja solo medio día	Diurno
Contador	Lunes a Viernes	7:30 am a 6:00pm Incluida 1 hora de almuerzo	Diurno
Maestro de obra	Lunes a Sábado	7:00 am a 5:00pm Incluida 1 hora de almuerzo y el día sábado se trabaja solo medio día	Diurno y/o Nocturno**
Oficial	Lunes a Sábado	7:00 am a 5:00pm Incluida 1 hora de almuerzo y el día sábado se trabaja solo medio día	Diurno y/o Nocturno**

Continúa Tabla 33

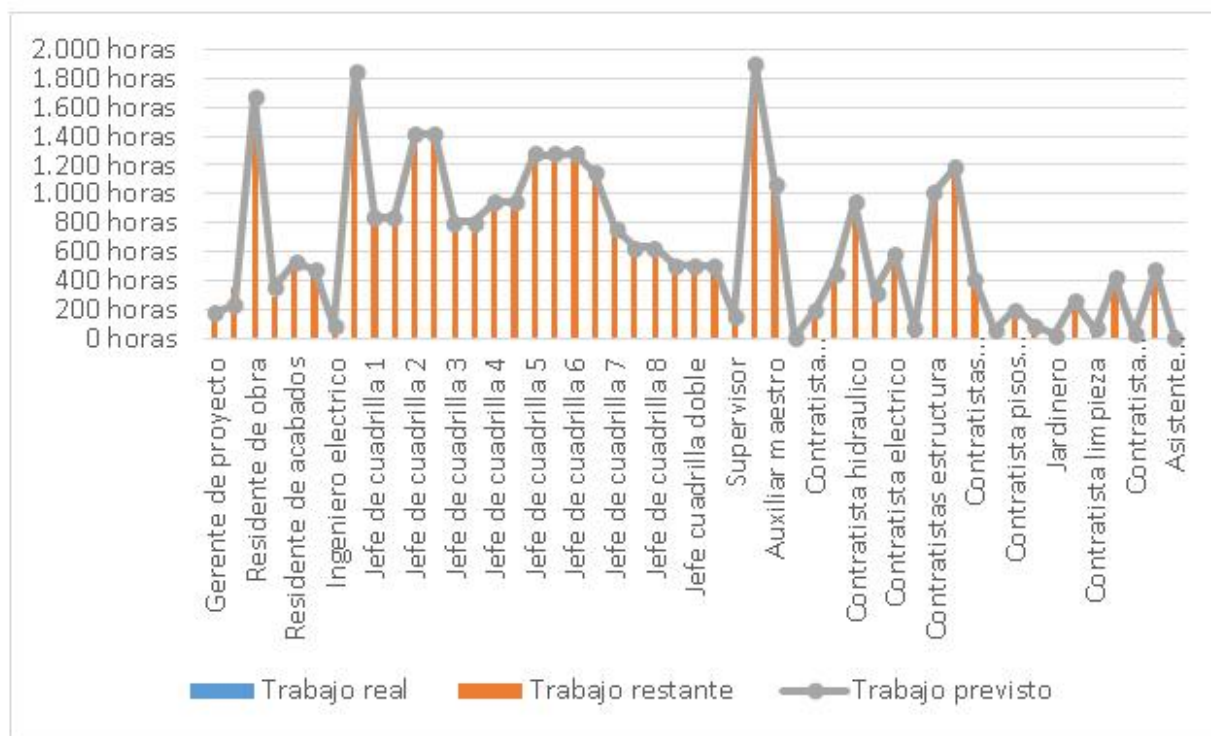
Interesados	Días de trabajo	Horario	Jornales
Ayudante de obra	Lunes a Sábado	7:00 am a 5:00pm Incluida 1 hora de almuerzo y el día sábado se trabaja solo medio día	Diurno y/o Nocturno**
Vecinos	NA	NA	NA
Curaduría	NA	NA	NA
Fiduciarias	NA	NA	NA
Propietarios	NA	NA	NA
Empresas de servicios públicos	NA	NA	NA

Fuente: Construcción de autores

Nota: *El gerente del proyecto debe estar disponible para cualquier atender cualquier eventualidad 24/7.

** Según las necesidades y avance de la construcción

En la [Grafica 6](#), se presenta el histograma el cual indica gráficamente la asignación de actividades al recurso humano prevista en la planeación del proyecto AMBAR 46.



Grafica 6 Histograma de recursos humanos

Fuente: Construcción de autores

3.3.5.4 Plan de capacitación y desarrollo del equipo

Con el fin de mejorar las competencias y relaciones interpersonales de los involucrados del proyecto, la organización programará capacitaciones para los funcionarios y evaluaciones de desempeño. Las cuales se describen con mayor detalle a continuación.

3.3.5.4.1 Capacitación

Con el fin de mejorar el desempeño de todos los miembros del proyecto. Este contará con capacitaciones que permitan mantener a los funcionarios actualizados en el área técnica y tecnológica. A continuación, se describen las utilizadas en el proyecto.

- Capacitación de ingreso o inducción: Utilizada para integrar el nuevo personal con los demás miembros del equipo, el jefe y la organización.
- Capacitación promocional: Busca otorgar al trabajador la oportunidad de alcanzar un puesto de mayor nivel jerárquico
- Capacitación de trabajo: Busca integrar el crecimiento personal de una persona y al mismo tiempo alcanzar con los objetivos de la organización.

Para el proyecto, se utilizan tres tipos de capacitación, las cuales se describen en la [Tabla 34.](#)

Tabla 34 Tipos de capacitación

Tipos de capacitación	
Formalidad	Formal
	Informal
	Orientación
Naturaleza	Formación
	Técnica
	Supervisión
	Gerente
Nivel	Director
Ocupacional	Residentes
	Obreros

Fuente: Construcción de autores

3.3.5.4.2 Evaluación del desempeño

A la hora de evaluar a los recursos humanos del proyecto, se utilizará el método “Evaluación 360°”, este permite evaluar al individuo considerando todas las relaciones a su alrededor. Una vez se obtenga un resultado, este podrá ser merecedor de una recompensa o un castigo.

Las recompensas o incentivos utilizados en el proyecto son:

- Monetarios

- Compensatorios
- Reconocimiento

Los castigos utilizados en el proyecto son:

- Memorando
- Suspensión de actividades
- Finalización de contrato laboral.

3.3.5.5 Esquema de contratación y liberación del personal

En el presente numeral, se ve reflejado el paso a paso del esquema de contratación establecido para el proyecto. Adicionalmente, la liberación de personal que este tiene.

3.3.5.5.1 Reclutamiento

- Análisis de puestos.
- Inventario de Recursos Humanos: Este inventario es con la finalidad de obtener información necesaria y suficiente, que dé bases más confiables de evaluación y que facilite la toma de decisiones.
- Elección de medios y fuentes de reclutamiento: Bolsas de trabajo de universidades y si se cuenta con el presupuesto se tiene la opción de entrar en una bolsa de trabajo en Internet, que permitirá una mayor difusión de la vacante y se tendrá una mayor afluencia de prospectos que permitirá elegir a mejores candidatos.
- Formato de entrevista. Anexar en aplicación un formato de entrevista que se llene conforme se está entrevistando al candidato y que permita tener un historial de la persona.

3.3.5.5.2 Selección

- Pruebas psicométricas: Elaborar todas las bases de datos posibles para agilizar la evaluación.
- Verificación de información y referencias: Elaborar formato y anexarlo a la aplicación.
- Contratación: Seguimiento de la contratación y mantenimiento de contratos

3.3.5.5.3 Orientación y capacitación a nuevos integrantes

- Manual de bienvenida.
- Formato de comprobación de asistencia.

3.3.5.5.4 Administración de sueldos y salarios

- Sueldos en el mercado
- Compensación Variable

3.3.5.5.5 Evaluación del desempeño

- Definir desempeño esperado
- Método de evaluación (Evaluación 360)
- Políticas de evaluación

3.3.5.5.6 Desarrollo de la carrera laboral

- Promociones: Tener un registro de los puestos y quienes podan ocuparlos, de acuerdo a: capacidad y méritos

3.3.5.5.7 Incentivos y prestaciones

- Compensaciones
 - Planes de incentivos (capacitación, bonos)
-

- Planes de prestaciones (vacaciones, prima vacacional, aguinaldo, días de descanso obligatorios, días de descanso adicionales, seguros, becas, vales, asistencia médica, etc.)

Aplicación de control de vacaciones.

3.3.5.5.8 Capacitación y desarrollo

- Planes de capacitación en base a las necesidades.
- Catálogo de cursos, instituciones, precios y temarios.

3.3.5.5.9 Formación del compromiso y clima laboral

Se buscarán llevar a cabo actividades que le permitan a los Prestadores de Servicio sentirse parte de la organización. Se tomarán en cuenta sus quejas y sugerencias (especificar un lugar donde las puedan plasmar de manera anónima) y se buscará su participación activa en las iniciativas que se propongan.

El primer paso, es la obtención de la mayor información posible sobre sus desacuerdos y expectativas, para que de ese modo se establezcan las posibles soluciones que a corto, mediano y largo plazo ayuden a la integración y motivación de los Prestadores de Servicio. (Plan estratégico para Recursos Humanos).

A continuación, en la [Tabla 35](#), se evidencia el criterio de liberación de los miembros de quipo del proyecto.

Tabla 35 Criterios de Liberación

Miembros del equipo	Criterios de liberación
Propietario del lote	Al termino del cumplimiento de objetivos
Patrocinador	NA
Gerente de proyectos	Al termino del cumplimiento de objetivos y del proyecto
Director de obra	A término del proyecto
Residente de obra	A término del proyecto

Continúa Tabla 35

Miembros del equipo	Criterios de liberación
Residente administrativa	A término del proyecto
Proveedor	A término del proyecto
Contratista	Al termino del cumplimiento de objetivos y del proyecto
Contador	A término del proyecto
Maestro de obra	A término del proyecto
Oficial	A término del proyecto
Ayudante de obra	A término del proyecto
Vecinos	NA
Curaduría	Al termino del cumplimiento de objetivos
Fiduciarias	Al termino del cumplimiento de objetivos y del proyecto
Propietarios	NA
Empresas de servicios públicos	Al termino del cumplimiento de objetivos y del proyecto

Fuente: Construcción de autores

3.3.5.6 Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas

Entendiendo que el trabajo en equipo es la base fundamental para lograr los objetivos de cualquier proyecto; Para fomentar el trabajo en equipo del proyecto en ÁMBAR 46 se definen las estrategias descritas en la [Tabla 36](#).

Tabla 36 Estrategias para lograr objetivos

Estrategia	Fin
Fijar objetivos	Comunicar al equipo de trabajo los objetivos del proyecto, del equipo y los objetivos personales. Esto permite que cada persona pueda establecer metas y apuntar con el correcto desempeño de sus funciones a ellas, es vital que el empleado conozca los objetivos de la compañía para que se sienta motivado a lograrlos

Continua Tabla 36

Estrategia	Fin
Comunicación	La comunicación es clave para lograr un correcto trabajo en equipo, por lo cual se deben establecer protocolos para lograr una comunicación asertiva entre los miembros del equipo. Todo lo relacionado con el proyecto debe comunicarse de forma clara y los integrantes del equipo deben sentir la seguridad de poder transmitir sus opiniones, ideas y hasta sus diferencias con los demás miembros o con una determinada situación.
Motivación	Personas motivadas son mucho más eficientes, por lo cual se debe procurar que el ambiente de trabajo sea el óptimo para que cada una de las personas que conforman los distintos equipos de trabajo puedan explotar al máximo su capacidad, el motivarlos no se trata solo de establecer incentivos económicos, también está relacionado con felicitar constantemente al personal, corregir constructivamente, destacar sus capacidades y más importante aún, comunicar a los empleados la importancia de su labor.
Reglas básicas	Un equipo de trabajo está conformado por personas de pensamientos y comportamientos distintos, por lo cual algunas situaciones que son tolerables para algunas personas pueden no serlos para otro, por lo cual es esencial definir normas básicas de comportamiento con el fin de hacer más armoniosa la convivencia entre los integrantes del equipo.
Actuar como líder	Capacitar a las cabezas de área para que trabajen de la mano de su equipo de trabajo, para que confíen en ellos y más que un jefe, actúen como ese líder que acompaña cada uno de los procesos y facilita la labor de cada uno de los empleados.
Herramientas	Con el fin de optimizar el trabajo de las personas y buscando que se sientan cómodos ejerciendo sus labores, deben darse las herramientas necesarias para que puedan cumplir con sus tareas, de esta forma el resultado final será de mejor calidad.
Integración	Promover las actividades integración, el dialogo, la confianza y los valores relacionados con la amistad a través de actividades extra laborales que permitan la interacción social entre los miembros del equipo.

Fuente: Construcción de autores

3.3.6 Plan de gestión de comunicaciones

Planificar la Gestión de las Comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y los requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles. El beneficio clave de este proceso es que identifica y documenta el enfoque a utilizar para comunicarse con los interesados de la manera más eficaz y eficiente. (Project Management Institute, 2013)

3.3.6.1 Sistema de información de comunicaciones

Se relaciona en la [Tabla 37](#), los principales interesados del proyecto, su rol, la información requerida, el nivel de detalle, de parte de quien debe venir la información, periodicidad, medio de entrega y formato.

Tabla 37 Sistema de información de comunicaciones

Interesados	Rol	Info. Requerido	Nivel de detalle	De quien	Periodicidad	Medio de entrega	Formato
Promotor	Promociona y dar a conocer a la población profesionalmente el proyecto para su demanda.	Informes financieros e informes de avances de obra.	Alto	Gerente de proyecto	Quincenal	Físico y digital	Informes radicados con un memorando y copia de recibido y/o correo electrónico
Constructor	Ejecuta el edificio de vivienda bajo las especificaciones, costos y cronograma dados	Toda la información que compone el proyecto (planos, especificaciones, programación, presupuesto, informes de avance de obra.)	Alto	Equipo de mercado, equipo económico, equipo de diseño y equipo de sostenibilidad	Al momento de comenzar la obra civil.	Físico y digital	Cartas, memorandos, planos, actas e informes, pliegos de condiciones
Curaduría	Asesora y verifica el cumplimiento de las normas urbanísticas y la construcción del proyecto	Todos los diseños del proyecto (estructural, hidráulico, arquitectónico, eléctrico, etc.)	Alto	Gerente de proyecto	Al momento de solicitar el permiso de construcción y a cualquier modificación del proyecto	Físico y digital	Planos radicados con un memorando y copia de recibido.

Continúa Tabla 37

Interesados	Rol	Info. Requerido	Nivel de detalle	De quien	Periodicidad	Medio de entrega	Formato
Vecinos	Facilitar la construcción de proyecto, permitiendo trabajar en horas NO laborales cuando sea necesario	Controles mensuales del estado y afectaciones de las viviendas aledañas al proyecto	Bajo	Topógrafo	Mensual	Físico.	Acta de vecindad, informe impreso, memorando con copia de radicado.
Entidades financieras	Intermediarios que administran, ofrecen préstamos o facilidades de financiamiento en dinero.	Informes de avance de obra	Alto	Equipo económico	Cada 8 días	Digita y físico.	Informes
Proveedores y contratistas	Abastecer los productos necesarios para la construcción del edificio	Invitación a cotizar, especificaciones del proyecto y tiempos de entrega	Medio	Profesional de compras	Cada vez que se vaya a contratar un contratista y/o proveedor.	Digita y físico.	Pliego de condiciones, cartas y correos electrónicos
Interventor	Efectúa actividades técnicas para verificar y controlar que la obra cumpla con las especificaciones acordadas.	Toda la información del proyecto (planos, especificaciones, programación, presupuesto, informes de avance de obra.)	Alto	Promotor del proyecto, director de obra y gerente de proyecto	Quincenal	Físico y digital	Cartas, memorandos, planos, actas e informes, pliegos de condiciones.
Diseñadores	Encargado del diseño arquitectónico y la elaboración de los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto	Especificaciones, características y precios estimados que debe tener el proyecto.	Alto	Equipo de mercado y gerente de proyecto.	Al momento que van a comenzar a diseñar el proyecto.	Físico y digital	Estudios, informes

Continúa Tabla 37

Interesados	Rol	Info. Requerido	Nivel de detalle	De quien	Periodicidad	Medio de entrega	Formato
Población interesada en adquirir vivienda en el sector	Población e instituciones que transcurren a diario alrededor del proyecto	Información del proyecto (costo, características y formas de financiamiento)	Medio	Equipo de ventas	Cada vez que sea necesario	Físico	Brochure, planos
ESP (empresas de servicio público)	Entidades que suplen las necesidades sociales.	Diseños de los servicios públicos del proyecto y especificaciones de equipos.	Medio	Director de obra	En el momento de tramitar la solicitud y cambio de los servicios públicos.	Físico y digital	Planos radicados con un memorando y copia de recibido.
Gerente del proyecto	Hacer cumplir los objetivos del proyecto usando un proceso estructurado y controlado de técnicas, herramientas y metodologías	Toda la información que compone el proyecto (planos, especificaciones, programación, presupuesto, informes de avance de obra.)	Alto	Equipo técnico, equipo de diseño, quipo económico, equipo de sostenibilidad, director de obra	Cada 8 días	Físico y digital	Cartas, memorandos, planos, actas e informes, pliegos de condiciones
Contador	Análisis de datos financieros, determina la estructura de los activos y fija la estructura de capital	Avance y costos de obra, presupuesto base, contrataciones.	Alto	Equipo de compras y contratación, equipo económico, gerente de proyecto, director de obra.	Cada 8 días	Físico y digital	contratos y/o ordenes, informes, cartas, radicados,
Vendedor del lote	Dueño del terreno en donde se va a construir el proyecto	Condiciones de contratación.	Bajo	Gerente de proyecto	A la venta del lote	Físico	Contrato

Continúa Tabla 37

Interesados	Rol	Info. Requerido	Nivel de detalle	De quien	Periodicidad	Medio de entrega	Formato
Abogado	Persona encargada de la defensa del proyecto en procesos judiciales	Documentación contractual del proyecto	Alto	Gerente de proyecto y profesional en compras y contrataciones	Cada vez que se vaya a legalizar un contrato y/o orden.	Físico y digital	Contratos, ordenes, radicados, cartas, memorandos, actas.
Dirección general	Responsable de la gestión de los recursos, el control de los gastos y el liderazgo de equipos orientados hacia la satisfacción de los objetivos del proyecto.	Avances y estado de obra.	Alto	Gerente del proyecto	Quincenal	Físico y digital	Informes
Grupo de trabajo	Grupo de personas encargadas de realizar y tener la diferente información del proyecto dependiendo su área de trabajo	Toda la documentación del proyecto de acuerdo el área de trabajo	Alto	Gerente del proyecto y/o otros grupos de trabajo	Cada vez que sea necesario	Físico y digital	Contratos, ordenes, informes, radicados, cartas, memorandos, actas.

Fuente: Construcción de autores

3.3.6.2 Matriz de comunicaciones

En la [Tabla 38](#), se puede apreciar la Matriz de Comunicaciones del proyecto

Tabla 38 Matriz de comunicaciones

ítem	Informe / Reunión	Frecuencia	¿Para quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	Responsable
1	Reunión de seguimiento de avance de obra.	Semanal	Gerencia de proyecto	Todos los miércoles a las 8:00 am	En las instalaciones de la obra, campamento- sala de juntas.	Director de obra.
2	Reunión con contratistas y proveedores	Cada vez que se vaya a hacer un corte de obra o a contratar algún actividad o recurso.	Contratista y/o proveedores.	Cita previa	En las instalaciones de la obra, campamento- oficina director de obra.	Director de obra.
3	Informes a entidades financieras	Semanal	Entidades financieras	Todos los lunes a las 4:00pm	Envío vía correo electrónico el día lunes a las 4:00 pm	Residente administrativa
4	Reunión de informe de obra	Mensual	Dirección general	Últimos miércoles de cada mes a las 10:am	Instalaciones de la constructora	Gerente del proyecto
5	Reunión de compra de un inmueble	Cada vez que se necesite	Propietario del lote / Proveedor/ Gerente del proyecto	Cita previa	Notaria	Gerente del proyecto
6	Condiciones de contratación.	Una sola vez	Propietario del lote	A la venta del lote	Oficina principal	Gerente de proyecto
7	Informes financieros e informes de avances de obra.	Quincenal	Patrocinador	Los 2 y 17 días del mes	En las instalaciones de la obra, campamento- oficina director de obra.	Gerente de proyecto

Continúa Tabla 38

ítem	Informe / Reunión	Frecuencia	¿Para quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	Responsable
8	Toda la información que compone el proyecto (planos, especificaciones, programación, presupuesto, informes de avance de obra.)	Cada 8 días	Gerente del proyecto	Todos los miércoles a las 8:00 am	En las instalaciones de la obra, campamento-oficina director de obra.	Director de obra, residente de obra y residente administrativo
9	Toda la documentación del proyecto de acuerdo al área de trabajo	Cada vez que sea necesario	Director de obra	Según programación	En las instalaciones de la obra, campamento-oficina director de obra.	Gerente del proyecto, Director de obra, residente de obra y residente administrativo
10	Toda la información que compone el proyecto (planos, especificaciones, programación, presupuesto, informes de avance de obra.)	Una sola vez	Residente de obra	Al momento de comenzar la obra civil	En las instalaciones de la obra, campamento-oficina director de obra.	Gerente del proyecto
11	Avances y estado de obra.	Quincenal	Residente administrativa	Los miércoles a las 8:00 am cada 15 días	En las instalaciones de la obra, campamento-oficina director de obra.	Gerente del proyecto
12	Invitación a cotizar, especificaciones del proyecto y tiempos de entrega	Cada vez que se vaya a contratar un contratista y/o proveedor.	Proveedor	Según programación	En las instalaciones de la obra, campamento-oficina director de obra.	Residente de obra
13	Invitación a cotizar, especificaciones del proyecto y tiempos de entrega	Cada vez que se vaya a contratar un contratista y/o proveedor.	Contratista	Según programación	En las instalaciones de la obra, campamento-oficina director de obra.	Residente de obra

Continúa Tabla 38

[illegible]

ítem	Informe / Reunión	Frecuencia	¿Para quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	Responsable
21	Información del proyecto (costo, características y formas de financiamiento)	Cada vez que sea necesario	Propietarios	Según programación	Salón comunal del sector	Equipo de ventas
22	Diseños de los servicios públicos del proyecto y especificaciones de equipos.	En el momento de tramitar la solicitud y cambio de los servicios públicos.	Empresas de servicios públicos	Según programación	En las instalaciones de la obra, campamento-oficina director de obra.	Director de obra

Fuente: Construcción de autores.

3.3.7 Plan de gestión del riesgo

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. (Project Management Institute, 2013)

3.3.7.1 Identificación de riesgos y determinación de umbral

En la primera fase se identifican los riesgos y sus posibles causas para luego poder identificar e implementar acciones de respuesta o control de los riesgos. A continuación, en la [Tabla 39](#) se relacionan los riesgos, categoría del riesgo y causa

Tabla 39 Riesgos del proyecto

No riesgo	Categoría	Riesgo	Causa básica
No 1	Ambientales	Catástrofes Naturales.	Calentamiento global, debido al incremento de contaminantes químicos.
No 2		Explosiones.	Aparatos con riesgos de explosión como calderas, transformadores provisionales para la red de obra, compresores y posibles explosiones de origen externo a la obra.
No 3	Operacionales	Demoras con la compra de materiales, equipos y/o mano de obra.	Mala comunicación entre los respectivos equipos de trabajo, falta de proveedores y/o contratistas, mano de obra no especializada.
No 4		Conflicto con las comunidades.	Oposición al tipo de construcción, Incumplimiento de la normativa vigente.
No 5		Cambio de alcance.	Mala planificación del proyecto

Continúa Tabla 39

No riesgo	Categoría	Riesgo	Causa básica
No 6		Deficiencia en la estimación de los costos.	Incremento en el costo del proyecto.
No 7		Accidentes laborales.	Normas de trabajo inadecuado, falta de mantenimiento de las máquinas y equipos, hábitos de trabajos incorrectos, falta de implementación del sistema de seguridad industrial.
No 8		Cambio de diseños.	Solicitud de interesados, incorrecta definición del alcance.
No 9		Daños a los equipos	Mal o falta de mantenimiento, compra o alquiler de maquinaria vieja, Calidad de la maquinaria, errónea utilización de la maquinaria.
No 10		Defectos de mano de obra, impericia, negligencia y actos mal intencionados	Falta de especialización de la mano de obra, variedad de lugares de trabajo
No 11		Mala priorización de los riesgos	Sesgo de las personas encargadas.
No 12		Incumplimiento o en el cronograma	Demoras en la ejecución de las actividades, incumplimiento de contratistas, incumplimiento de proveedores, factores ambientales de la organización.
No 13		Incendios	Almacenamiento desordenado de materiales combustibles, utilización de líquidos inflamables, trabajos de soldadura, estufas en almacenes, colillas mal apagadas, material eléctrico
No 14		Errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados	Falta de personal calificado, Fallo técnico por mala ejecución, defecto de fabricación y mala calidad de materiales.
No 15		Cambios en las prioridades	Trabajos no programados
No 16		Inexperiencia con nuevas tecnologías	Uso incorrecto de programas informáticos

Continúa Tabla 39

No riesgo	Categoría	Riesgo	Causa básica
No 17		Falta de proveedores confiables.	Falta de base de datos de buenos proveedores de proyectos pasados.
No 18		Planificaciones no ajustadas a la realidad	Estimaciones erróneas, movilidad de los recursos, insuficiencia de recursos (cantidad y personal), fechas prefijada y cambios de requisitos.
No 19		Falta de procedimientos de comunicación entre los grupos de trabajo	Mala implementación del plan de gestión de las comunicas, falta herramientas de comunicación, distorsión en la información.
No 20		No existencia de unas normas de gestión del proyecto	incorrecta definición, planificación, asignación de responsabilidades y línea base del proyecto
No 21	Regulatorios	Demoras con la aprobación de licencias	Mala interpretación de la norma al momento del diseño.
No 22		Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra	Cambio en las monedas extranjeras, escasez de suministros, demanda excesiva o carencia de alternativas.

Fuente: Construcción de autores

A continuación, se presenta la [Tabla 40](#) de definición de umbrales en la cual se definen las variaciones permitidas en el proyecto relacionadas a los objetivos de costos, calidad, cronograma y alcance.

Tabla 40 Definición de umbrales

Definición umbrales AMBAR 46					
		Calidad	Alcance	Tiempo	Costo
INTERESADO		Variaciones en la calidad de...	Variaciones en el alcance de...	Variaciones en el cronograma de...	Variaciones en el presupuesto de...
	Patrocinador	No se admiten variaciones en la calidad.	No se admiten variaciones en el alcance.	0 - 1 semanas	0,5 - 2% Continúa Tabla 40

Definición umbrales AMBAR 46				
	Calidad	Alcance	Tiempo	Costo
Gerente del proyecto	No se admiten variaciones en la calidad.	No se admiten variaciones en el alcance.	0 - 1 semanas	0,5 - 2%
Miembros del equipo	Se admiten variaciones en los procesos constructivos y materiales siempre y cuando no se afecte la calidad final del producto y con el debido reporte en el registro de cambios.	No se admiten variaciones en el alcance.	1 - 2 semanas	0,5 - 2%
Contratistas construcción	Se admiten variaciones en los procesos constructivos y materiales siempre y cuando no se afecte la calidad final del producto y con el debido reporte en el registro de cambios.	No se admiten variaciones en el alcance.	0 - 2 semanas	1 - 3%
Usuarios	No se admiten variaciones en la calidad.	No se admiten variaciones en el alcance.	1 - 3 semanas	0 - 1%

Fuente: Construcción de autores

3.3.7.2 Risk Breakdown Structure – RiBS

Las estructuras de desglose de riesgos proporcionan un medio para agrupar las causas potenciales de riesgo, también ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta las numerosas fuentes que pueden dar lugar a riesgos del proyecto en un ejercicio de identificación de riesgos, el cual puede consistir en una simple lista de categorías o en una estructura RBS.

A continuación, se describe la categorización utilizada para el proyecto. Adicionalmente, en la [Figura 39](#) se puede apreciar la RBS del proyecto.

3.3.7.3 Categoría: Riesgos ambientales

- Código categoría: C100
- Descripción y alcance: Riesgos asociados al conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos, de las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que pueden influir en el desarrollo del proyecto.
- Subcategorías: - Condiciones ambientales
 - Estado del suelo
 - Fenómenos naturales
 - Gestión social
 - Catástrofes naturales

3.3.7.4 Categoría: Riesgos operacionales

- Código categoría: C200
- Descripción y alcance: Riesgos asociados a las gestiones de todos los procesos de ejecución del proyecto.
- Subcategorías: - Dirección del proyecto
 - Contratación y compras
 - Técnicos
 - Construcción
 - Logística y transporte
 - Compras

3.3.7.5 Categoría: Riesgos regulatorios.

- Código categoría: C300
- Descripción y alcance: Riesgos asociados a los requerimientos externos, las licencias y todos los permisos necesarios para la planificación y la ejecución del proyecto.
- Subcategorías: - Licencias
 - Requisitos legales
 - Consideraciones normativas vigentes

3.3.7.6 Categoría: Otros.

- Código categoría: C400
- Descripción y alcance: Riesgos no incluidos en ninguna de las categorías anteriores.

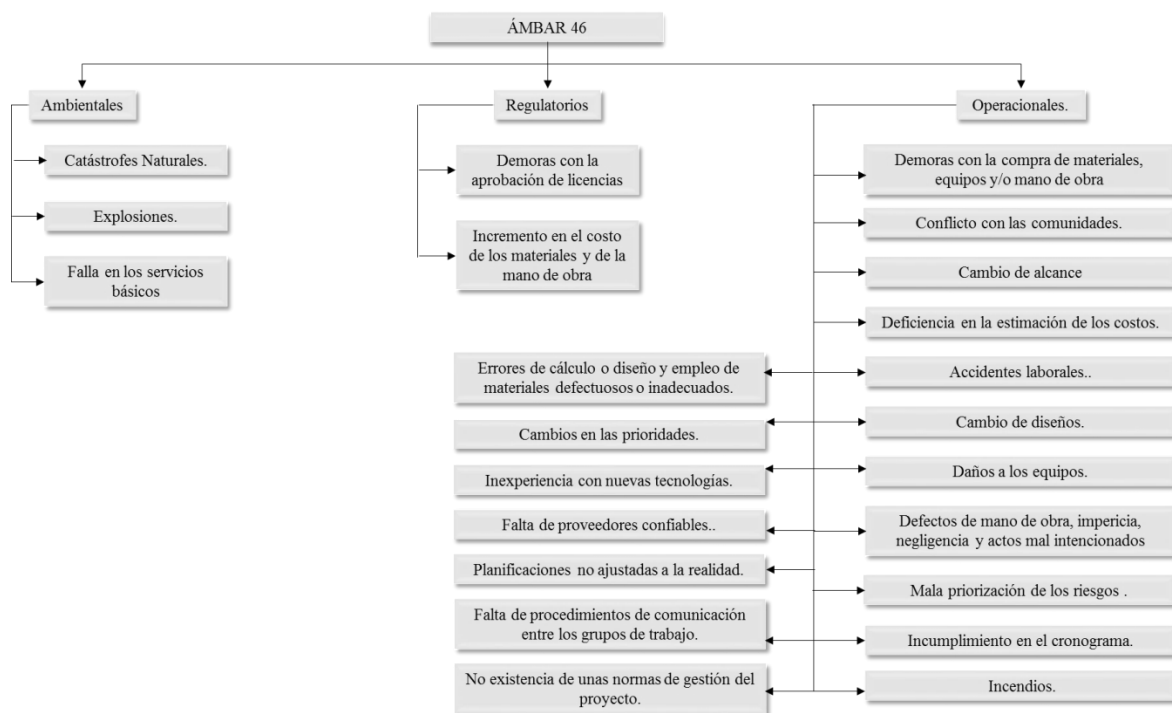


Figura 39 Estructura de desglose de riesgos (RBS)

Fuente: Construcción de autores

3.3.7.7 Análisis de riesgos del proyecto (cuantitativo y cualitativo) debe evidenciarse la aplicación y cálculo de valor económico esperado

En el presente numeral, se hace el análisis del riesgo, ya sea cualitativo o cuantitativo.

3.3.7.7.1 Análisis cualitativo de riesgos

Para el análisis cualitativo de los riesgos se define el impacto y la probabilidad de cada uno, clasificándolos numéricamente en una escala de seis categorías según como se muestra en la [Tabla 41](#).

Tabla 41 Definición de impactos de los riesgos del proyecto

Impacto					
0	1	2	3	4	5
Nulo	Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: Construcción de autores

Para La probabilidad de ocurrencia se establecen cinco categorías numéricamente con un porcentaje de ocurrencia y un calificativo como se observa en la [Tabla 42](#).

Tabla 42 Definición de probabilidad de riesgos del proyecto

<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: Construcción de autores

A continuación, en la [Tabla 43](#), se relaciona la matriz de probabilidad e impacto por media de la cual se definen los rangos de los riesgos y nivel de afectación. El nivel de afectación se determina de la multiplicación del valor de la probabilidad por el valor del impacto.

Tabla 43 Matriz de probabilidad e impacto

AMBAR 46		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
		A	B	C	D	E
		OTRA				
		<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
IMPACTO		Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
		Ocorre en 1 de 100 proyectos	Ocorre en 1 de 20 proyectos	Ocorre en 1 cada 4 proyectos	Ocorre en 1 de 3 proyectos	Ocorre en 1 cada 2 proyectos
5	Muy Alto	M	M	H	VH	VH Continua
4	Alto	L	M	H	H	VH
3	Medio	N	L	M	M	H
2	Bajo	N	N	L	M	M
1	Insignificante	N	N	N	L	M
0	Nulo	N	N	N	N	N

Fuente: Tabla tomada del material de clase de Gestión de riesgos. Especialización Gerencia de Proyectos.

Los resultados valoran el riesgo de acuerdo al color en: insignificante (verde), bajo (amarillo claro), medio (amarillo), alto (naranja), muy alto (rojo) como se muestra en la tabla “matriz de probabilidad e impacto”; asignando así una calificación según su probabilidad e impacto.

3.3.7.7.2 Análisis cuantitativo de riesgo

Para este análisis, se tiene en cuenta el impacto del riesgo en el proyecto (el impacto de cada riesgo se puede observar en el numeral 3.3.7.8, en donde según una valoración de impacto y probabilidad da como resultado una valoración global) clasificados en insignificante, bajo, medio, alto, muy alto y otorgando según su clasificación de probabilidad e impacto un porcentaje del valor total del proyecto (\$11.400.695.106 M/CTE) como se puede observar en la [Tabla 44](#).

La reserva de contingencia establecida para el proyecto está definida en base a los riesgos más significativos del proyecto, es decir, los riesgos que están clasificados como altos. Esta reserva se saca de multiplicar la probabilidad por el impacto.

Tabla 44 Estimación del costo del Riesgo

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto en dinero	Valor monetario esperado
Catástrofes Naturales.	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Explosiones.	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Demoras con la compra de materiales, equipos y/o mano de obra.	5%	\$ 570,034,755	\$ 28,501,738
Conflicto con las comunidades.	5%	\$ 114,006,951	\$ 5,700,348
Cambio de alcance.	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Deficiencia en la estimación de los costos.	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Accidentes laborales.	50%	\$ 57,003,476	\$ 28,501,738
Cambio de diseños.	5%	\$ 570,034,755	\$ 28,501,738
Daños a los equipos	1%	\$ 114,006,951	\$ 1,140,070
Defectos de mano de obra, impericia, negligencia y actos mal intencionados	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Mala priorización de los riesgos	1%	\$ 342,020,853	\$ 3,420,209
Incumplimiento en el cronograma	5%	\$ 342,020,853	\$ 17,101,043

Continúa Tabla 44

Incendios	1%	\$ 114,006,951	\$ 1,140,070
Errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Cambios en las prioridades	1%	\$ 342,020,853	\$ 3,420,209
Inexperiencia con nuevas tecnologías	1%	\$ 114,006,951	\$ 1,140,070
Falta de proveedores confiables.	1%	\$ 342,020,853	\$ 3,420,209
Planificaciones no ajustadas a la realidad	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Falta de procedimientos de comunicación entre los grupos de trabajo	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
No existencia de unas normas de gestión del proyecto	1%	\$ 570,034,755	\$ 5,700,348
Demoras con la aprobación de licencias	50%	\$ 342,020,853	\$ 171,010,427
Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra	1%	\$ 342,020,853	\$ 3,420,209
Total reserva de contingencia		\$ 347,721,201	
Fuente: Construcción de autores			

3.3.7.8 Matriz de riesgos

La matriz de riesgos del proyecto AMBAR 46 contiene la calificación cualitativa y cuantitativa de los riesgos identificados en el proyecto, se constituye como un elemento vital para la gestión de los riesgos puesto que además de que permite conocer las probabilidades de ocurrencia y los grados de impacto, ofrece información para la estimación de la reserva de contingencia del proyecto. En el [Anexo F](#), se puede apreciar la matriz de riesgos del proyecto.

3.3.7.9 Plan de respuesta a riesgo

Al tratar el riesgo como esencial dentro del proceso de auditoria se toman medidas para reducirlo y también para establecer la forma de soportar las pérdidas que pueden llegar a generar.

Por lo tanto, existen cuatro medidas de tratamiento:

- Evitar: para evitar un riesgo se parte del principio que su probabilidad es alta y representa un alto peligro para la organización, porque podría traer consecuencias muy graves en caso de la ocurrencia del siniestro, algunas formas de evitar un riesgo son no emprendiendo un nuevo proyecto evaluado como no viable, eliminando la actividad que genera un riesgo o sustituyéndola por otra que no sea tan peligrosa o que no produzca tantas pérdidas.
- Aceptar: asumir un riesgo y las consecuencias que este traiga en el momento que se presente. Los riesgos se aceptan cuando la frecuencia es baja e impacto leve y no pone en riesgo la estabilidad de la organización.
- Transferir: traspaso del riesgo a otra compañía, ya sea por medio de una subcontratación o póliza de seguro.
- Mitigar: medidas tomadas con anticipación a la materialización del riesgo, con el ánimo de reducir o eliminar su impacto.

En la [Tabla 45](#), se puede evidenciar las causas básicas de los riesgos, así como también su plan de respuesta y acción de tratamiento.

Tabla 45 Plan de respuesta y acción de tratamiento del riesgo

Categoría	Riesgo	Causa básica	Plan de respuesta	Acción de tratamiento
<hr/>				

Categoría	Riesgo	Causa básica	Plan de respuesta	Acción de tratamiento
Ambientales	Catástrofes naturales.	Calentamiento global, debido al incremento de contaminantes químicos.	Mitigar / reducir	Contar con un sistema de alerta optima, tener un plan de simulacro y capacitar al personal para que sepan que hacer y qué no hacer en caso de un siniestro.
	Demoras con la compra de materiales, equipos y/o mano de obra.	Mala comunicación entre los respectivos equipos de trabajo, falta de proveedores y/o contratistas, mano de obra no especializada.	Mitigar / reducir	Contar e implementar un plan de comunicaciones y plan de adquisidores del proyecto, actuación oportuna y eficiente por parte del grupo de contratación y compras. Tomar las medidas pertinentes para fortalecer la convivencia entre los vecinos de la obra, cumpliendo al máximo las normas de protección en las construcciones de la alcaldía, el trato con la comunidad será amable y cordial y el personal tendrá sumo cuidado con su comportamiento. Informar al cliente de los próximos pasos y de las tareas pendientes para gestionar expectativas y anticiparse. Mantener una comunicación constante de los responsables del proyecto, reuniones de seguimiento. Revisar periódicamente las actas de reunión y propuesta inicial con todo el equipo de proyecto, consecución de los objetivos del ejercicio.
Operacionales	Conflicto con las comunidades.	Oposición al tipo de construcción, incumplimiento de la normativa vigente.	Mitigar / reducir	Continúa Tabla 45
	Cambio de alcance.	Mala planificación del proyecto	Mitigar / reducir	Control semanal del costo y de la programación del proyecto.
	Deficiencia en la estimación de los costos.	Incremento en el costo del proyecto.	Mitigar / reducir	

Categoría	Riesgo	Causa básica	Plan de respuesta	Acción de tratamiento
	Accidentes laborales.	Normas de trabajo inadecuado, falta de mantenimiento de las máquinas y equipos, hábitos de trabajos incorrectos, falta de implementación del sistema de seguridad industrial.	Mitigar / reducir	Elaboración, y cumplimiento de un plan de seguridad y salud basado en el estudio básico de seguridad elaborado en fase de proyecto, utilización de los equipos de protección individual
	Cambio de diseños.	Solicitud de interesados, incorrecta definición del alcance.	Mitigar / reducir	Definir previamente los respectivos diseños y estudios del proyecto definitivos
	Daños a los equipos	Mal o falta de mantenimiento, compra o alquiler de maquinaria vieja, calidad de la maquinaria, errónea utilización de la maquinaria.	Mitigar / reducir	Utilización adecuada de las máquinas a cada tarea y en las condiciones de utilización previstas por el fabricante de las mismas, trabajadores formados e informados sobre el correcto funcionamiento de la maquinaria, mantenimiento periódico en la forma que indica el manual de instrucciones y compra o alquiler de maquinaria de buena calidad.
	Defectos de mano de obra, impericia, negligencia y actos mal intencionados	falta de especialización de la mano de obra, variedad de lugares de trabajo	Mitigar / reducir	Realizar sólo aquellas acciones que conoce o para las cuales han sido capacitado y/o entrenado, y que, por lo tanto, sabe perfectamente sobre sus riesgos, desarrollar perfiles de trabajadores para los trabajos a realizar, iniciar el proceso de reclutamiento por lo menos 1 mes antes de comenzar el proyecto.
	Mala priorización de los riesgos	Sesgo de las personas encargadas.	Mitigar / reducir	Contar con diferentes juicios de expertos al Continua Tabla 45

Categoría	Riesgo	Causa básica	Plan de respuesta	Acción de tratamiento
				momento de la priorización de los principales riesgos.
	Incumplimiento en el cronograma	Demoras en la ejecución de las actividades, incumplimiento de contratistas, incumplimiento de proveedores, factores ambientales de la organización.	Mitigar / reducir	Seguimiento constante del avance de obra y el cronograma, utilización adecuada de los recursos y medios asignados, así como su obtención
	incendios	Almacenamiento desordenado de materiales combustibles, utilización de líquidos inflamables, trabajos de soldadura, estufas en almacenes, colillas mal apagadas, material eléctrico	Mitigar / reducir	Elaborar un programa de prevención de incendios, que también hará parte del programa de salud ocupacional y seguridad industrial, controlar: las fuentes de ignición Para los equipos eléctricos, las fricciones mecánicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en los lugares en los cuales se almacenan sustancias inflamables, la electricidad estática, los rayos, los derrames de combustible, mantenimiento periódico y programado de todo el sistema (maquinarias, herramientas, equipos e insumos)
	Errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados	Falta de personal calificado, fallo técnico por mala ejecución, defecto de fabricación y mala calidad de materiales.	Mitigar / reducir	Contratación de personal calificado, constantes revisiones a los cálculos y diseños, aprobación por parte del especialista, estudio y análisis de proveedores, capacitación del personal para manejar materiales especiales.
	Cambios en las prioridades	Trabajos no programados	Mitigar / reducir	Realizar un minucioso
				Continua Tabla 45

Categoría	Riesgo	Causa básica	Plan de respuesta	Acción de tratamiento
	Inexperiencia con nuevas tecnologías	Uso incorrecto de programas informáticos	Mitigar / reducir	estudio previo y estipular todas las prioridades y el alcance de manera consecuente. Capacitación del personal y/o contratación con perfiles que sepan de la tecnología a utilizar Crear una base de datos y mantener contacto con proveedores y contratistas con experiencia y buen comportamiento en proyectos anteriores.
	Falta de proveedores confiables.	Falta de base de datos de buenos proveedores de proyectos pasados.	Mitigar / reducir	Utilizar los procedimientos, herramientas, técnicas y base de datos históricos adecuados para estimar el tamaño, el esfuerzo, el coste y los recursos necesarios para la planificación y seguimiento de proyectos.
	Planificaciones no ajustadas a la realidad	Estimaciones erróneas, movilidad de los recursos, insuficiencia de recursos (cantidad y personal), fechas prefijada y cambios de requisitos.	Mitigar / reducir	Desarrollar un plan de comunicación en el que se establezcan las necesidades de comunicación durante el desarrollo del proyecto.
	Falta de procedimientos de comunicación entre los grupos de trabajo	Mala implementación del plan de gestión de las comunicas, falta herramientas de comunicación, distorsión en la información.	Mitigar / reducir	Desarrollar unas normas de gestión del proyecto adecuado que recoja la definición del proyecto, la planificación global, responsabilidades y línea base aprobada para guiar la ejecución y control del proyecto.
	No existencia de unas normas de gestión del proyecto	Incorrecta definición, planificación, asignación de responsabilidades y línea base del proyecto	Mitigar / reducir	Aplicación de alineamientos, procedimientos y normas establecidas por la norma al proyecto.
Regulatorios	Demoras con la aprobación de licencias	Mala interpretación de la norma al momento del diseño.	Mitigar / reducir	

Continúa Tabla 45

Categoría	Riesgo	Causa básica	Plan de respuesta	Acción de tratamiento
	Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra	Cambio en las monedas extranjeras, escasez de suministros, demanda excesiva o carencia de alternativas.	Mitigar / reducir	Realizar un análisis previo de materiales y proveedores en el mercado y hacer seguimiento del comportamiento de las divisas y economía del país y/o ciudad del proyecto.

Fuente: Construcción de autores

Evalrados los riesgos, definidas y diseñadas las medidas para su tratamiento, se comienza el plan de implementación en cada riesgo que se ha analizado. Para esto se cuenta con el respaldo de la alta dirección, ya que el éxito de implementación de las medidas depende que la administración de riesgos sea efectiva a los objetivos propuestos.

Las acciones propuestas para que la implementación de las medidas de tratamiento de los riesgos sea adecuada a las necesidades de la compañía son las siguientes:

- Establecer prioridades en la implementación de las medidas de tratamiento de los riesgos
- Diseñar un plan de implementación que contemple dichas prioridades
- Obtener la aprobación del plan por parte de la alta dirección
- Designar la persona responsable de la implementación del plan (gerente del proyecto)
- Designar los recursos necesarios para llevarlo a cabo
- Definir fechas límites para su ejecución

La idea es encontrar la forma de minimizar o evitar los riesgos en las actividades humanas. Es importante monitorear, controlar y hacer revisiones, preparando la identificación para nuevos

riesgos. Lo más importante es que los planes de respuesta sugeridos sean utilizados antes de, y no cuando ya se ha materializado el riesgo, que es cuando se pueden ver los efectos negativos.

3.3.8 Plan de gestión de adquisiciones

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. También incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidos por miembros autorizados del equipo del proyecto, así como el control de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo entregables del proyecto a la organización ejecutora (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato. (Project Management Institute, 2013)

3.3.8.1 Definición y criterios de valoración de proveedores

Para realizar la evaluación de proveedores que serán contratados durante la ejecución de Ámbar 46, se tienen en cuenta los siguientes criterios:

3.3.8.1.1 Capacidad Técnica

Los proveedores deberán presentar por medio de certificaciones o similar, la participación en la ejecución de tres proyectos terminados y entregados a satisfacción.

3.3.8.1.2 Capacidad Financiera

El proponente deberá presentar por medio de certificación que no tiene ninguna deuda con el estado o terceros.

3.3.8.1.3 Capacidad Jurídica

El proponente deberá presentar el certificado de existencia y representación legal actualizado, así como también el registro único tributario.

3.3.8.1.4 Calidad

El proponente deberá presentar los certificados de acreditación en ISO 9001.

Una vez analizados los criterios mencionados anteriormente, se evalúa a cada proveedor generando una calificación y ponderación, así como se muestra en la [Tabla 46](#). La cual es una herramienta útil a la hora de elegir un proveedor para una adquisición determinada ya que proporciona criterios cuantificables en pro de hacer una correcta selección.

Tabla 46 Calificación y ponderación de proveedores

Criterio	Calificación	Ponderación
Capacidad Técnica	Si cumple con todos los requisitos de otorgará 300 puntos	25%
Capacidad Financiera	Cumple / No cumple	25%
Capacidad Jurídica	Cumple / No cumple	25%
Calidad	Si cumple con todos los requisitos de otorgará 200 puntos	25%

Fuente: Construcción de autores

3.3.8.2 Selección y tipificación de contratos

A continuación, se relacionan los tipos de contratos a utilizar para el proyecto ÁMBAR 46.

(Guía de procesos de contratación pública, s.f.)

3.3.8.2.1 Ordenes (servicio, compra y alquiler)

Documentos que emite el contratante para solicitar una compra, un servicio o un alquiler al contratista y/o proveedor; Este documento indica cantidad, detalle, precio y condiciones de pago entre otras cosas y se utiliza para montos menores a veinte millones de pesos M/CTE.

(\$20.000.000). El director de obra es quien autoriza este tipo de documento y este debe llevar la firma de él y del contratista y/o proveedor. Es requisito que el contratista presente los pagos de seguridad social de los trabajadores, pólizas, pago y liquidación del FIC si corresponde al momento de pasar la factura.

3.3.8.2.2 Contrato a término fijo

El tipo de contratos a usar para contratar las actividades de obra es de precio fijo o suma global, sea por bienes o por servicios para todos los contratos y/o materiales que su monto supere los veinte millones de pesos M/CTE. (\$20.000.000), este tipo de contratos los autoriza el gerente general de la constructora y detalla la responsabilidad de ambas partes. El administrador de estos contratos es el director del proyecto, en coordinación con el gerente de proyecto.

Estos documentos (ordenes – contratos) pueden contar con anexos (planos, esquemas, especificaciones, cronogramas, tablas de pago, procedimientos, cotizaciones etc. Con el fin de aclarar su alcance.

Se permiten hacer otro tipo de contrato si es necesario, siempre con el visto bueno del gerente de proyectos, teniendo en cuenta la siguiente estructura de contrato:

- Especificaciones técnicas
- Alcance de las obras
- Roles y responsabilidades del contratista y del contratante
- Términos y condiciones de pago
- Obligaciones del cliente
- Garantías, retenciones
- Limitación de obligaciones, daños y perjuicios.
- Indemnizaciones
- Impuestos
- Confidencialidad de la información.
- Condiciones de terminación
- Cambio y extras
- Atrasos incluyendo fuerza mayor
- Duraciones, fechas y lugares de entrega.
- Cobertura de pólizas
- Condiciones de recepción
- Otras condiciones contractuales.

Los cambios a los contratos deben ser por escrito (Otrosí), firmados por ambas partes y gestionados a través de control integrado de cambios.

Para contrataciones del personal se van a utilizar los siguientes tipos de contratos:

3.3.8.2.3 Contrato a término de obra

Como su nombre lo indica, su duración es hasta terminar la obra. En cuanto a obligaciones del contratante debe pagar la seguridad social, prestaciones sociales y aportes parafiscales y si al terminar el contrato a término fijo la constructora decide si renovar o no el contrato con respecto a la cantidad de obras que tengan, este tipo de contrato será utilizado para las personas que hacen parte de la organización y están en obra. (Maestro de obra, oficial, residente administrativo, residente de obra, director de obra, gerente de proyecto, mensajero, residente contable etc.)

3.3.8.3 Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos

A continuación, se presentan los criterios de contratación, las tablas de control de compras y contratos y la gestión de vendedores.

3.3.8.3.1 Criterios de contratación

Teniendo ya definidos el producto y/o servicio a adquirir, las cantidades, características y calidad a cumplir, el proceso inicia solicitándole a los contratistas y/o proveedores las ofertas por los bienes o servicios, de acuerdo a las especificaciones definidas por el proyecto anteriormente; se hacen reuniones con todos los contratistas por sector, para explicar los requerimientos esperados para el proyecto, aclarar dudas y escuchar sugerencias.

La evaluación y escogencia de las ofertas incluyen los siguientes tópicos: capacidad financiera, calidad, costo y cumplimiento. Para esto es necesario que el gerente de proyecto y el director de obra estudien a los respectivos potenciales contratistas y/o proveedores. Dentro de estas consideraciones se establecen las siguientes:

- Prestigio y posición de la empresa en el mercado.
 - Experiencia en el producto o servicio.
-

- Solvencia financiera, para llevar a cabo el proyecto dentro de las condiciones de pago pactadas.
- La calidad del producto bajo los estándares establecidos.
- Capacidad de trabajo, organización, planificación, recurso humano.
- Precio dentro de los parámetros del mercado y calidad.
- Cumplimiento en la entrega.

A continuación, en las [Tablas 47](#) y [48](#), se presentan los criterios de evaluación y adjudicación de adquisiciones según corresponda, ya sea para compra o alquiler de bien o servicio o, para mano de obra, maquinaria y consultorías

- Para compra o alquiler de bienes o servicios

Tabla 47 Criterios de evaluación para la compra o alquiler de bien o servicio

Criterio	Descripción	Escala de calificación				Ponderación
Precio puesto en obra.	El costo del bien o servicio entregado en el proyecto.	Mayor hasta 7% del precio presupuestal	Incremento entre el 8% y el 15%	Incremento entre el 15% y el 20%	Incremento mayor al 25%	
		30 pts	25 pts	20 pts	15 pts	
Calidad	Cualidad y durabilidad del bien	El material y/o maquinaria llega con las especificaciones establecidas en la orden y/o contrato y sus anexos.		El material y/o maquinaria llega a obra, pero con otras especificaciones y marcas a las de la orden y/o contrato y sus anexos.	El material y/o maquinaria no llega con las especificaciones establecidas en la orden y/o contrato y sus anexos.	
		15 pts		5 pts	0 pts	
Tiempo de entrega	Retraso aplicable para el control de inventario	Ofrece el solicitado	Atraso de 1 semana	Atraso de 2 semanas	Atraso de 3 semanas	
		15 pts	10 pts	5 pts	0 pts	

Continúa Tabla 47

Criterio	Descripción	Escala de calificación				Ponderación
Respaldo técnico	Asistencia calificada al usuario	Hay una persona fija	Hay una persona que frecuenta la actividad 3 vez por semana	Hay una persona que frecuenta la actividad 1 vez por semana	No hay ninguna persona en la actividad	
			15 pts	10 pts	5 pts	0 pts
Recomendaciones	Documento hecho por una empresa en beneficio de los bienes o servicios prestados por la empresa que solicito el documento.	Presenta 3 recomendaciones satisfactorias y se pueden confirmar	Presenta 2 recomendaciones satisfactorias y se pueden confirmar	Presenta recomendaciones satisfactorias y no se pueden confirmar		0
Forma de pago	Como se le debe de recompensar el bien o servicio prestado	Ofrece crédito a 30 días / no requiere anticipos	Ofrece crédito a 30 días / si requiere anticipos	No ofrece crédito / no requiere anticipo		4 pts

Fuente: Construcción de autores

- Para Mano de obra- maquinaria- consultorías

Tabla 48 Criterios de evaluación para mano de obra, maquinaria y consultoría

Criterio	Descripción	Escala de calificación				Ponderación
Precio	Costo del bien o producto	Mayor hasta 7% del precio presupuestal	Incremento entre el 8% y el 15%	Incremento entre el 15% y el 20%	Incremento mayor al 25%	
		25 pts	20 pts	15 pts	10 pts	
Calidad	Cualidad y durabilidad del bien	El material y/o maquinaria llevo con las especificaciones establecidas en la orden y/o contrato y sus anexos.		El material y/o maquinaria llevo a obra, pero con otras especificaciones y marcas a las de la orden y/o contrato y sus anexos.	El material y/o maquinaria no llevo con las especificaciones establecidas en la orden y/o contrato y sus anexos.	
				5 pts	0 pts	

Continúa
Tabla 48

Criterio	Descripción	Escala de calificación				Ponderación
Tiempo de entrega	Retraso aplicable para el control de inventario	Ofrece el solicitado	Atraso de 1 semana	Atraso de 2 semanas	Atraso de 3 semanas	
		10 pts	5 pts	2 pts	0 pts	
Respaldo técnico	Asistencia calificada al usuario	Hay una persona fija	Hay una persona que frecuenta la actividad 3 vez por semana	Hay una persona que frecuenta la actividad 1 vez por semana	No hay ninguna persona en la actividad	
		15 pts	10 pts	5 pts	0 pts	
Experiencia	Participación y vivencias en trabajos similares al del proyecto	Más de 10 años	Entre 7 años y 10 años	Entre 3 y 7 años	Menos de 3 años	
		15 pts	10 pts	5 pts	0 pts	
Recomendaciones	Documento hecho por una empresa en beneficio de los bienes o servicios prestados por la empresa que solicito el documento.	Presenta 3 recomendaciones satisfactorias y se pueden confirmar		Presenta 2 recomendaciones satisfactorias y se pueden confirmar	Presenta recomendaciones satisfactorias y no se pueden confirmar	
		10 pts		15 pts	0	
Forma de pago	Como se le debe de recompensar el bien o servicio prestado	Ofrece crédito a 30 días / no requiere anticipos		Ofrece crédito a 30 días / si requiere anticipos	No ofrece crédito / no requiere anticipo	
		5 pts		2 pts	4 pts	

Fuente: Construcción de autores

En caso de empate, se resolverá favor de quien haya obtenido el mayor puntaje en los criterios de mayor peso (tiempo, costo, calidad).

3.3.8.3.2 Tablas de control de compras y contratos

Al adquirir un producto, bien o servicio, es necesario llevar el control del desarrollo de cada adquisición, por esto es necesario calificar el desempeño por medio de estrategias que permitan evaluar el cumplimiento, la calidad y la tecnicidad de lo contratado para cualquier fin.

A continuación, en la [Tabla 49](#), se puede apreciar los criterios de desempeño seleccionados para llevar el control a las adquisiciones en la totalidad del proyecto, las cuales califican criterios relacionados con la calidad y el cumplimiento de una determinada adquisición.

Tabla 49 Criterios de desempeño para controlar las adquisiciones

Criterio	Descripción	Escala de calificación por desempeño				Ponderación
Cumplimiento de la entrega según fechas	Verificación que el tiempo prometido por el proveedor se cumpla	Entrega justo a tiempo o anticipado 10 pts	Entrega con retraso de 1 a 8 días 7 pts	Entrega con retraso de 9 a 15 días 5 pts	Entrega con retraso mayor a 15 días 1 pts	
Cumplimiento de la entrega según cantidad	Verificación que la cantidad de elementos suministrados por el proveedor sea lo pactado	Entrega de cantidad exacta o mayor justificada 10 pts		Entrega incompleta 1 pts		
Cumplimiento de estándar de especificaciones técnicas	Se verifica si el producto, bien o servicio está en el estándar exigido	Cumple el 100% de las especificaciones técnicas 10 pts	Cumple el 75% de las especificaciones técnicas 7 pts	Cumple el 50% de las especificaciones técnicas 5 pts	Cumple el 25% de las especificaciones técnicas 1 pts	
Calidad del servicio	Estudio de la gestión del proveedor, verificación de inconvenientes, reclamos o solicitudes	Muy satisfecho 10 pts	Satisfecho 7 pts	Medianamente satisfecho 5 pts	Insatisfecho 1 pts	

Fuente: Construcción de autores

3.3.8.3.3 *Gestión de vendedores*

Para tener una adecuada gestión de vendedores, es necesario partir de las siguientes acciones.

- Efectuar las Adquisiciones: es el proceso de obtener respuesta de los potenciales contratistas, seleccionar la propuesta y empresa más idónea y adjudicarles un contrato, con el fin de escoger y mitigar un poco problemas al momento de hacer y/o obtener la adquisición; para esto se utilizan cuadros comparativos, la matriz de aprobación de contratistas y los contratos.
 - Controlar las Adquisiciones: Consiste en proveer adecuadamente a la administración de la constructora el estado actual del proyecto, para identificar oportunamente cualquier desviación contra lo planeado, para poder tomar decisiones rápidas y oportunas para que no afecte el desarrollo del edificio; Este seguimiento se debe hacer de manera continua, por lo que la obra pasará el respectivo reporte semanalmente a la administración, valiéndose de reuniones con el equipo de trabajo para revisar el progreso de las adquisiciones, revisiones de los bienes o servicios de acuerdo al plan para validar el estado y calidad de las adquisiciones, visitas de campo para la comprobación en situ del proceso de los bienes o servicios contratados, informes que permitan informar el estado y avances de las adquisiciones a la constructora.
 - Cierre: El cierre de contratos oficializa la finalización de todos los compromisos con la constructora, certificado el cumplimiento del alcance y los compromisos del cliente (es necesario que antes del cierre se haya realizado la aceptación); además de
-

que supone el cierre administrativo y financiero de los compromisos y derechos adquiridos por el proyecto. Esto incluye el cierre de los contratos con proveedores y cliente, y el cierre financiero del proyecto dentro de la propia organización.

En la [Tabla 50](#), se puede ver más claramente la gestión de vendedores que se va a realizar en el proyecto, teniendo en cuenta las acciones descritas anteriormente.

Tabla 50 Gestión de vendedores

Proceso	Definición	Fin	Forma de gestión	Frecuencia
Efectuar las Adquisiciones	Obtener respuesta de proveedores (presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas), seleccionar proveedores y adjudicar el contrato	Comparar oferentes, adjudicar contrato al más idóneo y elaboración del contrato	1. Cuadros comparativos 2. Matriz de aprobación. 3 Contratos	1-2 y 3 Cada vez que vaya a realizar una adquisición. Continua
Controlar las Adquisiciones	Gestionar las relaciones de las adquisiciones, monitorear los contratos, gestionar los cambios (debidamente documentado)	Realizar verificaciones constantes para comprobar que la implementación avanza como se planificó	1. Visitas de campo 2. Revisiones 3 Reuniones 4. Informes	1. Diariamente. 2. Diariamente. 3. Semanalmente. 4. Semanalmente
Cerrar las Adquisiciones	Completar y aprobar cada contrato, incluida la solución de cualquier tema abierto, y cerrar cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto	Evaluar si el bien o servicio contratado van a ser entregados satisfactoriamente, Completar y liquidar el contrato y resolver cualquier tema abierto	1. Auditorías de adquisiciones 2. Lecciones aprendidas en el proceso de adquisiciones 3 Sistema de gestión de documentos	1. En el momento de entrega de la adquisición las veces que sean necesarias para entrega a satisfacción (antes de realizar el último pago). 2. Después de liquidar el proceso de la adquisición. 3 En el momento que la adquisición haya sido recibida satisfactoriamente.

Fuente: Construcción de autores

3.3.8.4 Cronograma de compras con la asignación de responsable

Las adquisiciones para la construcción de Ámbar 46, están programadas para que se realicen en el periodo de duración de cada actividad. A continuación, en la [Tabla 51](#) y [52](#), se puede apreciar las fechas estipuladas para cada compra, así como los documentos necesarios para esta, cabe anotar que los tiempos aquí estipulados son una mera estimación y se pueden presentar cambios de acuerdo al avance de la obra y a las decisiones del equipo del proyecto, las cuales deben quedar registradas en el registro de cambios.

Tabla 51 Convenciones cronograma de compras

Convenciones
Contrato PF/adel: Contrato a precio fijo, con adelanto del 15% máximo.
Contrato TO/: Contrato a término de obra
Contrato TI: Contrato laboral a término indefinido
Ordenes: Orden de compra, alquiler y/o servicio según aplique.
<ul style="list-style-type: none"> a. Carta de presentación de la empresa. b. Certificado de existencia y representación expedido por la cámara de comercio vigente. c. Copia del registro único tributario RUT o documento que haga sus veces. d. Fotocopia de la cédula del Representante Legal. e. Estados financieros (Balance general). f. Referencias comerciales. g. Certificaciones de calidad del servicio, bien o producto. h. Certificación bancaria. i. Cotización o propuesta del servicio, bien o producto. j. Permisos Ambientales k. Certificado de cumplimiento con el buen manejo del plan de gestión de residuos l. Profesional certificado por el COPNIA m. Hoja de vida con las certificaciones de cada profesional involucrado

Fuente: Construcción de autores

Tabla 52 Cronograma de compras

Tabla 02 Cronograma de compras																				
Código identificación EDT/WBS	Actividades	Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Periodo de cuando se debe pedir		Proveedor (es) contratado (s)	Documentos necesaria para la adquisición													Responsable de la compra
				Desde	Hasta		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
1	Obras preliminares	Polisombra	Ordenes	01/02/2017	20/03/2017		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Director de obra		
		Bulldóceres																		
		Motoniveladores																		
		Volquetas																		
		Taladros																		
		Andamios																		
		Planchones																		
		Extensiones																		
		Compresor																		
		Retroexcavadora																		
2	Movimiento de tierras	Palas	Contrato pf/adel	20/03/2017	19/06/2017		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Director de obra			
		Carretilla																		
		Dotación personal																		
		Retroexcavadora																		
		Volquetas																		
		Compresor																		
		Hidrolavadora																		
		Pica																		
		Pala																		
		Dotación personal																		

[illegible]

Código identificación	Actividades	Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Periodo de cuando se debe pedir		Proveedor (es)	Documentos necesaria para la adquisición								Responsable de la compra
5	Acabados e instalaciones	Mixer	Contrato pf/adel	12/02/2018	28/08/2018										Director de obra
		Bomba estacionaria													
		Volquetas													
		Puntales													
		Cimbras													
		Concreto													
		Acero													
		Herramienta													
		Andamios													
		Plástico													
		Maquinaria (pulidora, sierras, prensas, perforadoras)													
		Ascensor													
		Dotación personal													
		Bomba eyectoras													
		Herramienta													
		Equipo de presión													
		Equipo red de incendio													
		Calderas													
		Cortadora de bloque													
5,1	Mampostería	Bomba de inyección de grouting	Contrato pf/adel	12/02/2018	13/04/2018										Director de obra
		Vibrador													
		Regla metálica													
		Nivel													

Continua
Tabla 52

Código identificación	Actividades	Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Periodo de cuando se debe pedir		Proveedor (es)	Documentos necesaria para la adquisición				Responsable de la compra
5,2	Pañetes	Flexómetros	Contrato pf/adel	13/04/2018	14/05/2018		x	x	x	x	x
		Plomada de castaña									
		Cepillos con cerdas plásticas									
		Tarros mezcladores									
		Palas									
		Palustres									
		Hilos para referenciar niveles									
		Escuadras metálicas y ranuradores									
		Pluma de emergencia									
		Trompo									
		Mezcladora									
		Pulidora									
		Martillos									
		Taladros									
		Ladrillo									
		Cemento									
		Arena									
		Dotación personal									
		Baldes									
		Pañetes interiores									
		Baldes					x	x	x	x	
		Cucharas de					x	x	x	x	

Continúa
Tabla 52

Director de obra

Código identificación	Actividades	Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Periodo de cuando se debe pedir		Proveedor (es)	Documentos necesaria para la adquisición										Responsable de la compra
5,3	Carpintería metálica	construcción	Contrato pf/adel	11/05/2018	10/07/2018												
		Plomada de castaña															
		Clavos															
		Hilos para referenciar niveles															
		Tablón															
		Boquillera															
		Pluma mezcladora															
		Herramienta															
		Marcos															
		Puertas															
		Aluminio															
		Herramienta															
		Cinta métrica															
		Remachadora															
		Niveles															
		Selladoras															
		Soldador manual															
		Cortadoras															
		Amoladoras															
		Tranzadoras															
		Taladros															
		Prensas Hidráulicas															
		Troqueles															
		Fresadoras															
		Dotación personal															

Continua
Tabla 52

Código identificación	Actividades	Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Periodo de cuando se debe pedir		Proveedor (es)	Documentos necesaria para la adquisición	Responsable de la compra
5,4	Enchape pisos y revestimientos	Enchapes	Contrato pf/adel	14/02/2018	11/05/2018		x x x x x x x x x	Director de obra
		Cortadores						
		Selladores						
		Agregados						
		Cemento						
		Niveles						
		Plomos						
		Masilla						
		Madera						
		Cerámica						
		Mesones						
		Rejillas						
		Herramienta						
		Baldes						
5,5	Impermeabilizaciones	Dotación personal	Contrato pf/adel	12/02/2018	13/02/2018		x x x x x x x x	Director de obra
		Agregados						
		Andamios						
		Arnés						
		Línea de vida						
		Escalera metálica						
5,6	Instalaciones	Herramienta	Contrato	12/02/2018	28/03/2018		x x x x x x x	Continua Tabla 52
		Soplete						
		Manto						
		Emulsión asfáltica						
		Pintura de aluminio						
5,6	Instalaciones	Equipos de bombeo	Contrato	12/02/2018	28/03/2018			

[illegible]

Código identificación	Actividades	Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Periodo de cuando se debe pedir		Proveedor (es)	Documentos necesaria para la adquisición	Responsable de la compra
5,1	sanitarios y griferías	Griferías	pf/adel				x x x x x x x x x	obra
		Herramienta						
		Cinta Teflón						
		Tubería PVC						
		Codos PVC						
		Uniones PVC						
		Tee						
		Soldadura PVC						
		Limpiador PVC						
		Accesorios sanitarios						
		Dotación personal						
		Aparatos de cocina						
		Herramienta						
		Tubería						
		Cinta Teflón						
		Tubería PVC						
	Aparatos de cocina	Codos PVC	Contrato pf/adel	13/06/2018	22/06/2018		x x x x x x x x	Director de obra
		Uniones PVC						
		Tee						
		Soldadura PVC						
		Limpiador PVC						
		Dotación personal						
	Carpintería madera	Marcos	Contrato pf/adel	11/05/2018	13/06/2018		x x x x x x x	Continúa Tabla 52
		Puertas						
		Muebles y closets						

Código identificación	Actividades	Producto o servicio a adquirir	Tipo de contrato	Periodo de cuando se debe pedir	Proveedor (es)	Documentos necesaria para la adquisición	Responsable de la compra
		Closets					Director de obra
		Herramienta					
		Madera					
		Pegante					
		Lija					
		Laca					
		Dotación personal					Continua Tabla 52

3.3.9 Plan de gestión de interesados

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. (Project Management Institute, 2013)

3.3.9.1 Identificación y categorización de los interesados

Se identifican los siguientes interesados que directa o indirectamente intervienen en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o conclusión del proyecto y se clasifican en interno o externo según corresponda. Así como se puede ver en la [Tabla 53](#).

Tabla 53 Identificación y clasificación de interesados

Interesado	Categorización
Propietario del lote	Externo
Patrocinador	Interno
Gerente de proyectos	Interno
Director de obra	Interno
Residente de obra	Interno
Residente administrativa	Interno
Proveedor	Externo
Contratista	Externo
Contador	Interno
Maestro de obra	Interno
Oficial	Interno
Ayudante de obra	Interno
Subcontratista	Externo
Vecinos	Externo
Curaduría	Externo
Bancos	Externo
Propietarios	Externo

Continúa Tabla 53

Interesado	Categorización
Empresas de servicios públicos	Externo
Fuente: Construcción de autores	

3.3.9.2 Matriz de interesados

A continuación, en la [Tabla 54](#), se puede apreciar la matriz de interesados del proyecto

Tabla 54 Matriz de interesados

Nombre del Proyecto: Ámbar 46			Gerente de proyecto Cristhian Garzón			Fecha última actualización 6 de Agosto de 2016			Versión I		
	Compromiso					Poder / Influencia	Interés en el proyecto	Estrategia de gestión			
Interesado	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder						
PATROCINADOR				X	D	A	A	<ul style="list-style-type: none">Gestionar el patrocinio, validar la viabilidad del proyecto.Presentar evaluaciones financierasGestionar de cerca			
DIRECTOR DE OBRA				XD	XD	A	A	<ul style="list-style-type: none">Informe semanal del avance de obra.Control de los insumos del proyectoGenerar alertas necesarias para realizar un adecuado manejo de los imprevistos.Buenas relaciones con los vecinos del proyecto.Gestionar de cerca			
MAESTRO DE OBRA				XD		B	B	<ul style="list-style-type: none">Monitorear			
OFICIAL			XD			B	B	<ul style="list-style-type: none">Monitorear			
AYUDANTE			XD			B	B	<ul style="list-style-type: none">Monitorear			
CURADURÍA		X		D		A	B	<ul style="list-style-type: none">Comunicación efectiva. Gestionar y tramitar oportunamente las licencias de construcción, permisos y autorizaciones, cumpliendo con la información exigida y tiempos requeridos para la ejecución dl proyecto.Solicitar los respectivos permisos con un tiempo prudente antes de la fecha de inicio del proyecto.Mantener satisfecho			
								Continua Tabla 54			

VECINOS		X		D		A	B	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de actas de vecindad, de los inmuebles vecinos al proyecto. • Gestión del PMT(plan de manejo de trafico) con el fin de mitigar los impactos producidos con la intervención del proyecto • Mantener satisfecho. • Generar canales de comunicación eficiente en todas las etapas del proyecto, soportado en los permisos y licencias debidamente aprobadas para la ejecución del proyecto. • Buenas relaciones con los vecinos del proyecto.
FIDUCIARIAS				XD		A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Definir claramente los lineamientos, acuerdos y cláusulas del convenio comercial a fin de dar cumplimiento a los objetivos del proyecto. • Gestionar de cerca
PROVEEDORES Y CONTRATISTAS				XD		A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos y compromisos establecidos mediante contratos y/o ordenes, soportados con pólizas de garantía para el cumplimiento de las actividades contratadas. • Relación en doble vía brindando la información oportuna para la construcción del edificio. • Gestionar de cerca
INTERVENTOR			X	D		A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas a obra e informe del avance y estado cada 8 días. • Reportes de casa visita. • Gestionar de cerca
PROPIETARIOS			XD			A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación directa con el área de ventas y comercialización de los inmuebles. • Acompañamiento y sensibilización de las condiciones establecidas en el contrato fiduciario. • Cumplimiento de los pagos periódicos establecidos, hasta el cumplimiento de los pagos. • Gestionar de cerca
ESP (EMPRESAS DE SERVICIO PUBLICO)		X		D		A	B	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de los servicios públicos con anterioridad. • Comunicación efectiva. Cumplimiento de lo exigido por las entidades de servicios públicos aspectos y tiempos. • Mantener satisfecho
								Continua Tabla 54

GERENTE DEL PROYECTO				DX	DX	A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Dar información oportuna sobre el desempeño del proyecto • Seguimiento y control en cada una de las fases del proyecto • Control y seguimiento de los riesgos identificados y elaboración de estrategias para su manejo y control. • Gestionar de cerca
CONTADOR				XD		A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Buena comunicación. Asistencia a los comités de obra.
VENDEDOR DEL LOTE	X		D			A	B	<ul style="list-style-type: none"> • Buenas relaciones con el vendedor. • Mantener satisfecho
RESIDENTE ADMINISTRATIVO Y DE OBRA				DX	X	A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportuna de los documentos requeridos por el gerente de proyecto. • Entrega de informes de desempeño conforme a las solicitudes del gerente del proyecto. • Gestionar de cerca
GERENTE D EPROYECTO				XD	XD	A	A	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión quincenal para ver y estudiar el avance y estado de la obra y compararlo con lo planeado. • Gestionar de cerca

Notas:

X: Actual; D: Deseado

A: Alto; B: Bajo

Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)

Desconocedor: desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales

Se resiste: conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y reticente al cambio

Neutral: conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni es reticente.

Apoya: conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y apoya el cambio.

Líder: conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo.

3.3.9.3 Matriz dependencia influencia

Se categorizan los interesados utilizando una matriz 2x2 en la que se grafica el grado de poder e interés que tiene el involucrado en el proyecto, clasificando así a cada stakeholder según sus niveles de interés e influencia. En la [Figura 40](#), se puede apreciar lo descrito anteriormente.

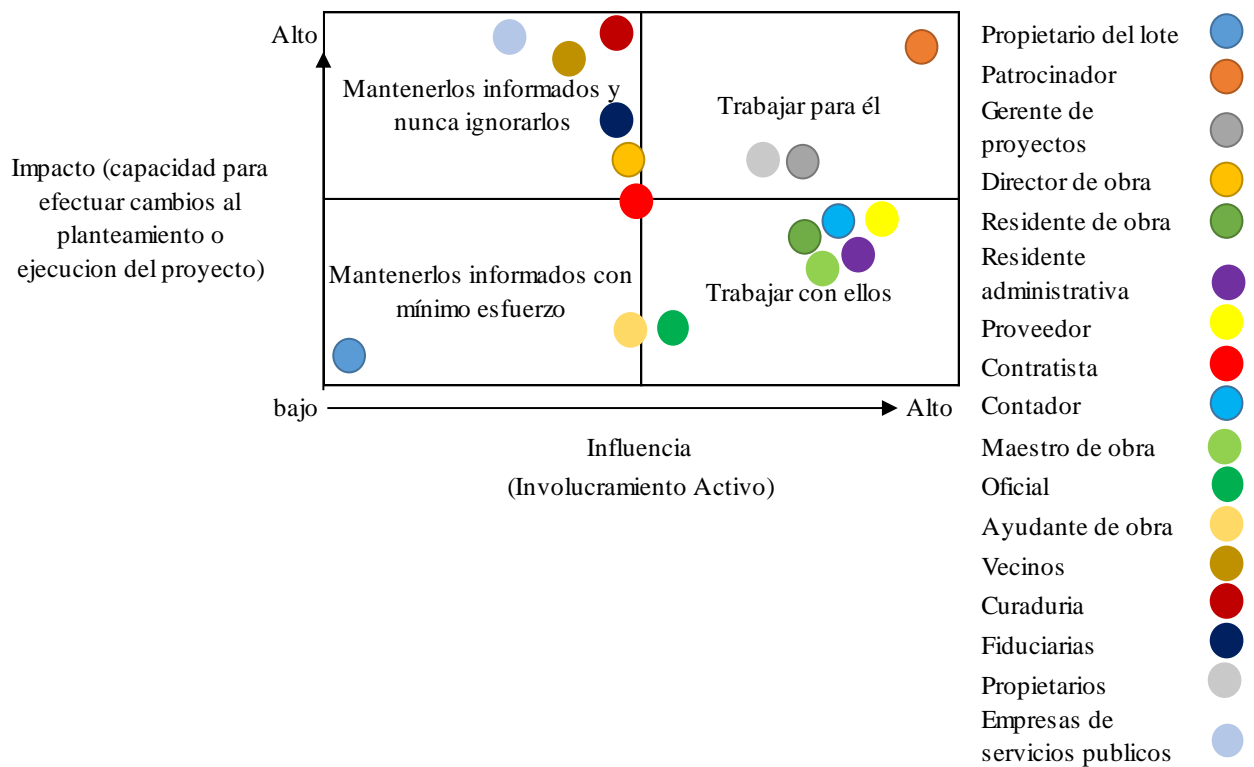


Figura 40 Matriz de dependencia influencia

Fuente: Construcción de autores

3.3.9.4 Matriz de temas y respuestas

En la [Tabla 55](#), se puede observar la matriz de temas y respuestas

Tabla 55 Matriz de temas y respuestas

TEMAS Y RESPUESTAS						Formato: Consecutivo_ 001
Fecha	Actividad	Descripción	Causa	Solución		Actividad preventiva para evitar la repetición
				Responsable	Fecha de solución	
Observaciones						
Fuente: Construcción de autores						

3.3.9.5 Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas

En la [Tabla 56](#), se puede observar el formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas.

Este formato, permite tener un control de conflictos, en donde se codifican y registran las polémicas presentadas en el proyecto con el fin de:

- Determinar las soluciones a aplicar a las polémicas pendientes por analizar, designar un responsable por su solución, un plazo de solución, y registrar la programación de estas soluciones.
- Revisar si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomarán acciones correctivas al respecto.
- Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y si la polémica ha sido resuelta, de no ser así se diseñarán nuevas soluciones

En caso que una polémica no pueda ser resuelta o en caso que haya evolucionado hasta convertirse en un problema, deberá ser abordada con el siguiente método de escalamiento:

- En primera instancia, será tratada de resolver por el director de obra del proyecto del proyecto ÁMBAR 46.

- En segunda instancia, será tratada de resolver el Gerente de proyecto ÁMBAR 46
- En última instancia, será resuelta por la junta directiva.

Tabla 56 Formato resolución de conflictos y gestión de expectativas

RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS Y GESTIÓN DE EXPECTATIVAS						Formato Consecutivo_ 001
Fecha de Conflicto						
Nombre de la persona que realiza la verificación del conflicto						Continua
Cargo de la persona que realiza la verificación del conflicto						
Involucrado 1						
Involucrado 2						
Causa						
Código	Conflicto	Descripción	Solución		Control periódico	Polémica resulta (SI/NO)
			Responsable	Fecha de solución		
Observaciones						
Compromisos						
Nombre quien realiza la verificación		Nombre involucrado 1			Nombre involucrado 2	
Cargo		Cargo			Cargo	
Fuente: Construcción de autores						

4. Conclusiones y recomendaciones

El proyecto AMBAR 46 es un ejercicio académico que permitió aplicar las practicas recomendadas por el PMI para la gerencia de proyectos, dicho ejercicio permitió a los autores del presente documento conocer los elementos claves que componen la metodología mencionada en la cual, es posible afirmar que el éxito del proyecto desarrollado se basa en la consecución de los objetivos planeados en cuanto a calidad, alcance, tiempo y costo.

Dicha consecución de objetivos se realiza a través de una correcta administración de los recursos y una planificación en minuciosa en cuanto a riesgos, adquisidores, recursos humanos, cronograma y los demás grupos de conocimiento establecidos por el Project management institute.

Además de esto, el ejercicio que aquí se presenta comprende un aspecto inicial de identificación de problemáticas la cual permitió a través de estudios de caso y análisis de pensamiento crítico arquitectónico conocer situaciones puntuales que dieron paso a la idea principal que encierra este proyecto.

Una vez identificadas las problemáticas se procedió a realizar una serie de estudios que permitieron determinar la viabilidad del proyecto.

Es importante destacar que la metodología utilizada permitió abordar los distintos componentes del proyecto de forma más detallada, lo cual permite generar un control más efectivo y que la metodología empleada para desarrollar el proyecto es resultado de un orden lógico en el cual se deben respetar las secuencias establecidas en la planeación estratégica del mismo.

Referencias

- Alba, J. (s.f.). *Método de Valor Ganado*. Obtenido de <http://www.ppctotal.com/descargas/Earned%20Value%20Management%20p1.pdf>
- Alvarez, D. M. (Noviembre de 2016). *Diapositivas de Clase Seguimiento Control*. Bogota.
- Auditoria del sistema documental ISO 9001 2008 y de su grado de implantación en una empresa constructora*. (s.f.). Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13083/Informe.pdf>
- BALDEWEG, J. N. (Octubre de 2011). *PLAN DE CONTROL DE CALIDAD*. Obtenido de • <https://seuelectronica.upf.edu/cataleg/empreses/contractacio/licitacions/2011/ex091111/plancrolw2.pdf>
- Bogotá en cifras*. (s.f.). Obtenido de <http://es.investinbogota.org/descubra-bogota/datos-generales/bogota-en-cifras>
- Bogotá: Hub de negocios en el sector energetico*. (s.f.). Obtenido de <http://es.investinbogota.org/invierta-en-bogota/invertir-bogota/sector-energetico-bogota>
- CAMACOL. (s.f.). *Construcción, el sector de mayor crecimiento en la ocupación del país*. Obtenido de <http://camacol.co/noticias/construcci%C3%B3n-el-sector-de-mayor-crecimiento-en-la-ocupaci%C3%B3n-del-pa%C3%ADs>
- Chapinero Central. Secretaria Distrital de Integración Social*. (s.f.). Obtenido de http://old.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/1_entidad/gsi/2_chapinero_lectura_de_realidades_central.pdf
- Chapinero, una de las localidades universitarias de Bogotá*. (s.f.). Obtenido de <http://www.bogota.gov.co/localidades/chapinero/Chapinero,%20una%20de%20las%20localidades%20universitarias%20de%20Bogot%C3%A1>
- Cuadro de mando integral en una empresa constructora de obras de ingeniería*. (s.f.). Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/ric/v29n2/art06.pdf>
- DANE. (s.f.). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Obtenido de www.dane.gov.co
- Datos en Bogotá*. (s.f.). Obtenido de <http://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/index.php>
- Decreto 468 de 2006. Por el cual reglamenta la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) No. 99, Chapinero, ubicada en la localidad de Chapinero*. (s.f.). Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22188>
- Directorio Universidades Bogotá*. (s.f.). Obtenido de http://www.ofecfuturosscientificos.com/DIRECTORIO_DE_UNIVERSIDADES_E_INSTITUTO_S_COLOMBIA.html
- Estratos 3 y 6, los mas perjudicados con alzas de la vivienda*. (s.f.). Obtenido de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/precio-de-vivienda-en-colombia-aumento-un-160-en-diez-anos/15516155>

- Ferrer, J. (2010). *TIPOS DE INVESTIGACION Y DISEÑO DE INVESTIGACION*. Obtenido de <http://metodologia02.blogspot.com.co/p/operacionalizacion-de-variables.html>
- Finca Raiz*. (s.f.). Obtenido de <http://www.fincaraiz.com.co/apartamentos/venta/>
- Guía de procesos de contratación pública*. (s.f.). Obtenido de http://www.colombiacompra.gov.co/sites/default/files/publicfiles/20141231_guia_para_procesos_de_contratacion_de_obra_publica.pdf
- Índices de costos*. (s.f.). Obtenido de http://www.construdata.com/BancoConocimiento/I/indice_de_costos/indice_de_costos.asp
- Kiyohiro Ikeda, L. P. (s.f.). *Siete herramientas para el control de la calidad*. Obtenido de http://www.asimet.cl/pdf/7_herramientas.pdf
- LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES COMO ALTERNATIVA PARA UNA ARQUITECTURA SUSTENTABLE*. (s.f.). Obtenido de <http://arquitectura.unam.mx/procedimientos-y-sistemas-constructivos.html>
- Localidad de Chapinero, ficha básica*. (s.f.). Obtenido de <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/observatorio/documentos/localidades/chapinero.pdf>
- Project Management Institute, I. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) -- Quinta edición*. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU.
- Reyes, M. d. (2016). *Universidad Nacional Autónoma de México*. Obtenido de Procedimiento y Sistemas Constructivos Tradicionales: <http://arquitectura.unam.mx/procedimientos-y-sistemas-constructivos.html>
- Rogers, R. G. (2008). *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Universidades en Colombia. Listado de Universidades Privadas y Públicas de Colombia Ordenadas por Departamento*. (s.f.). Obtenido de www.altillo.com/universidades/universidades_colombia.asp
- UPZ 99*. (s.f.). Obtenido de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionEnLinea/InformacionDescargableUPZs/Localidad%202%20Chapinero/CartillasUPZlocalidadchapinero/UPZ%2099%20chapinero.pdf>
- Z, J. C. (s.f.). *Análisis Sector Construcción en Colombia*. Obtenido de <http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/08/PMIBogota-Analisis-sector-construccion-en-Colombia.pdf>

Anexos

Anexo A Requerimientos para el desarrollo del proyecto

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO - EQUIPOS			
CONCEPTO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
EQUIPOS ESPECIALES	ASCENSOR 11 PARADAS (INC INSTA)	UN	1.00
	EQUIPOS RED DE INCENDIO	GL	1.00
	CAMARA A COLOR TIPO BALA 36 LED	UN	13.00
	EQUIPO DE PRESION	UN	1.00
	SIST CENTRAL DE CALENTAMIENTO	UN	1.00
	CUARTO INSONORO	GL	1.00
	TUB SALIDA DE GASES	GL	1.00
	DUPLICADORES DE PARQUEADEROS	UN	9.00
	EQUIPO EYECTOR	UN	1.00
	INSTALACION BOMBAS EYECTORAS	UN	1.00
	INSTALACIÓN EQUIPOS DE RED CONTRA INCENDIO	UN	1.00
	LENTE VAROFOCAL 2.5 - 10 MM	UN	13.00
	PLANTA DE EMERGENCIA INC CABINA	GL	1.00
	TRANSPORTE Y MONTECARGAS	GL	1.00
EQUIPOS OBRA-FORMALETAS	ANDAMIO COLGANTE PESCANTE	UM	736.00
	ALQUILER BOBCAT	HR	150.00
	PLUMA 250	ME	14.00
	CERCHAS EQUIPO MURO LOSA	UN	50.00
	ALQUILER CILINDROS 6"	UN	192.00
	ALQUILER HIDROACUMULADOR	UN	5.00
	ANDAMIOS TUBULARES	UN	50.00
	ALQUILER CILINDROS 4"	UN	100.00
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO CORTADORA	UN	1.00
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO PULIDORA	UN	1.00
	CORTADORA DE LADRILLO	ME	26.00
	MANTENIMIENTO TALADRO DEMOLEDOR	UN	1.00
	FORMALETA DINTEL FACHADA	ML	19.00
	FORMALETA	GL	1.00
	PARALES EQUIPO MURO-LOSA	UN	100.00
	LIMPIEZA ANDAMIO COLGANTE	UN	368.00
	LIMPIEZA ANDAMIOS	UN	50.00
	LIMPIEZA CAMISA CONCRETO	UN	32.00
	LIMPIEZA CERCHAS	UN	50.00
	LIMPIEZA PARALES	UN	100.00
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO PLUMA	UN	1.00
	MANTENIMIENTO CORTADORA	UN	1.00
	MANTENIMIENTO PLUMA	UN	1.00
	MONTAJE CONTAINERS	UN	2.00
	MONTAJE EQUIPO DE PRESION	UN	1.00
	ALQUILER MOTOBOMBA	ME	6.50
	TALADRO	ME	7.00
	ALQUILER PULIDORA	ME	7.00

Fuente: Tabla elaborada a partir de la comparación de tres constructoras, las cuales no son nombrar por solicitud de las mismas,

ya que quieren permanecer anónimas.

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO - PERSONAL			
CONCEPTO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
GASTOS ADMINISTRACION	BOTAS BRAHMA	UN	9.00
	CHAQUETA IMPERMEABLE	UN	9.00
	OVEROL TIPO PILOTO	UN	5.00
	AYUDANTE OBRA	ME	51.00
	DOTACION PERSONAL	UN	16.00
	ASEADORA	ME	8.25
	OFICIAL	ME	27.52
	SERVICIO VIGILANCIA 24 HORAS	ME	17.44
	ALMACENISTA	ME	16.60
	PROFESIONAL HSE	ME	0.64
	AUDITOR CONTROL	ME	0.64
	ANALISTA DE CONTROL	ME	17.44
	COORDINADOR DISEÑOS TECNICOS	ME	2.24
	DIRECTOR CONTROL	ME	3.20
	DIRECTOR DE OBRA	ME	8.80
	GERENTE DE CONTROL	ME	0.64
	GERENTE DE CONSTRUCCION BOGOTA	ME	3.20
	HORAS EXTRAS TEMPLOY	GL	0.12
	AUXILIAR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	ME	17.50
	INSPECTOR	ME	31.00
	INSPECTOR HSE	ME	0.64
	COORDINADOR HSE	ME	0.64
	MENSAJERO	ME	8.25
	ASCENSORISTA	ME	5.00
	PASANTE	ME	16.50
	PLAN DE CAPACITACIÓN	ME	0.80
	PROFESIONAL AMBIENTAL	ME	0.64
	RESIDENTE ADMINISTRATIVO	ME	17.44
	RESIDENTE DE LIQUIDACIONES	ME	0.64
	RESIDENTE DE OBRA	ME	22.46
	REVISION TECNICA	ME	16.00
	VICEPRESIDENTE CONSTRUCTORA DE VIVIENDA	ME	0.80
	AYUDANTE SEGURIDAD INDUSTRIAL	ME	32.00
	CORTADOR	ME	14.00
	EJERO	ME	16.00
	LLAVERO	ME	8.50
	PATIERO	ME	16.00
	PLUMERO	ME	16.00
	TOMA MUESTRAS	ME	11.52

Fuente: Tabla elaborada a partir de la comparación de tres constructoras, las cuales no son nombrar por solicitud de las mismas,

ya que quieren permanecer anónimas.

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
ACELERANTES ADITIVOS IMPERMEAB	CINTA PVC	ML	6.76
	EMACO R370	KG	10.05
	GEOTEXTIL NO TEJIDO NT-1600	M2	297.83
	IGOL DENSO	KG	146.21
	SIKA 101 BLANCO	KG	2,664.87
	SIKAFLEX CONSTRUCCION	UN	188.05
	SIKAFLOOR-3QUARTZTOP	KG	2,608.83
	Sikadur anchorfix 4 (anclajes)	KG	227.91
	SIKADUR 32	KG	1.65
ACEROS	ACERO DE REFUERZO	KG	189,801.05
	ALAMBRE NEGRO	KG	56.33
	GRAFIL	KG	1,905.65
	MALLA ELECTROSOLDADA	KG	17,665.49
	MALLA R.A.M.	KG	176.50
AGREGADOS MINERALES	ARENA DE PEÑA	M3	3.02
	PIEDRA MARMOLINA TRITURADA BLANCA	M3	0.72
	GRAVILLA FINA RIO	M3	70.42
	GRAVILLA MONA	BT	242.92
	RECEBO B-400	M3	87.37
	RECEBO B-200	M3	6.27
	TIERRA NEGRA	M3	25.99
APARATOS DE COCINA	REF. NEW STYLE AG M 1 IX DE MUEBLE		
	CAMPANA	UN	16.00
	CAMPANA ISLA 90CM AIRON REF.3388C1IS	UN	3.00
	CHIMENEA DE GAS LOFT NO VENTI DE 80 CMS	UN	9.00
	CHIMENEA DE GAS LOFT NO VENTI DE 160 CMS	UN	10.00
	ESTUFA DIAMOND CRISTAL TD 640 ICE GH	UN	19.00
	ESTUFA ELECTRICA REF. CUBIERTA-APPIANI-CE-30-INOX-2P-RB-120	UN	1.00
	HORNO ELÉCTRICO REF. AIRON - FGTIX60	UN	19.00
	KIT SIFON + CANASTILLA 4"	UN	20.00
	LAV ROPAS LINEA ECO60*60 SIN		
	SALPICADERO COLOR BLANCO	UN	19.00
	LAVAPLATOS SUBMONTAR SENCILLO (55X43)	UN	7.00
	LAVAPLATOS SUBMONTAR DOBLE (80X43)	UN	13.00
	LAVAVAJILLAS EXPERIENCE LFT 216 ATW	UN	19.00
	TAPA LAVAVAJILLAS	UN	19.00
APARATOS SANITARIOS- REJILLAS-	ACOPLE LAVAMANOS	UN	116.00
	BARRA DE SEGURISDAD 18 PULG	UN	1.00
	BARRA DE SEGURISDAD 30 PULG	UN	1.00
	BRIDA SANITARIA 4"	UN	58.00
	CAJILLA LAVADORA DE .24*.30	UN	19.00
	DESAGUE PUSH	UN	56.00
	GRIFERIA LAV SABINA MONO CONTROL ALTA	UN	19.00
	GRIFERIA LAVAPLATOS PISCIS SENCILLA	UN	1.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	CROMO		
	GRIFERIA LAVAMANOS DALIA PLUS 4" CROMO	UN	2.00
	GRIFERÍA LAVAPLATOS MONOCOMANDO		
	SABINA	UN	19.00
	GRIFERIA LAV SABINA MONO CONTROL BAJA	UN	37.00
	REF. SABINA MONO CONTROL SSB CROMO+		
	CABEZA DUCHA CUADRADA	UN	37.00
	INCR. STYLO 4 PIEZAS (TOALLERO, GANCO Y PORTAROLLO)	JG	56.00
	JUEGO INCRUSTACIONES VALENCIA 3 UNDS	JG	2.00
	LAVAMANOS STRAUSS TIPO VESSEL BLANCO	UN	19.00
	LAVAMANOS REF. ALBA DE SUB MONTAR		
	BLANCO	UN	37.00
	LAVAMANOS BAÑO PORTERIA GANAMAX	UN	1.00
	LAVAMANOS BAÑO DISCAPACITADOS		
	AQUAJET	UN	1.00
	GRIFERIA LAVADORA DE JARDIN CROMADA	UN	38.00
	REJILLA DE PISO DE 3X2	UN	185.00
	REJILLA 4X3 METALICA	UN	51.00
	REJILLA 20X20 VENTILACION GAS	UN	19.00
	REJILLA VENT-20*20 LADRILLO PERSIANA	UN	19.00
	SANITARIO REF. SANTORINI DOBLE		
	DESCARGA BLANCO TAPA CAIDA CO	UN	56.00
	SANITARIO ACUAPLUS II	UN	1.00
	SANITARIO DISCAP AQUAJET CONFORT		
	HEIGHT	UN	1.00
	SIFON CROMADO	UN	2.00
	SIFON EN P DE LUJO	UN	56.00
	TAPA REGISTRO	UN	101.00
	TAPA REGISTRO PLASTICA	UN	45.00
	TAPA REGISTRO ACERO INOX. SOCODA 20 X 20	UN	19.00
CARPINTERIA MADERA	G/ESCOBA MADERA	ML	1,366.87
	PERFIL T	ML	111.84
	PISO EN MADERA (INC INSTALACION)	M2	1,243.74
	PUERTA CTO ROPAS P-04	UN	19.00
	PUERTAS EN MADERA ALCOBAS P-14	UN	37.00
	PUERTA BAÑOS P-3 (INC. INSTAL Y PINTURA)	UN	69.00
	P-08 - BAÑOS PORTERIA (0.7X2.4)	UN	1.00
	P-07 - COCINETA PORTERIA (0.85X2.4)	UN	1.00
	P-06 BAÑOS DISCAPACITADOS (0.9X2.4)	UN	1.00
	PUERTA ACCESO APTO P1 (INC. INSTAL Y PINTURA)	UN	19.00
	PUERTA DUCTO DE BASURAS P-10	UN	8.00
	MUEBLE BAÑO PPAL DT-08 (0.6x1.70)	UN	5.00
	MUEBLE BAÑO PPAL DT-01,03,05,09 (0.6X0.8)	UN	14.00
	REVESTIMIENTO PVC BANCAS	M2	34.00
	MUEBLE CASILLERO 204.5X100.5X30 ROBLE		
	CATEDRAL	UN	1.00
	VESTIER ALCOBA 2 M-12	UN	3.00
	CLOSET ALCOBA 3 M-13	UN	3.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	CLOSET ALCOBA 2 M-14	UN	3.00
	VESTIER PPAL (201 A 401)	UN	3.00
	CLOSET ALCOBA 2 M-17	UN	5.00
	VESTIER PPAL (501 A 901)	UN	5.00
	VESTIER PPAL (502 A 902)	UN	5.00
	CLOSET ALCOBA PPAL (502 A 902)	UN	5.00
	M22 - VESTIER ALCOBA 3 - APTOS 502 A 902	UN	5.00
	ENCHAPE MURO LOBBY FORMICA SOBRE DINTELES	ML	9.10
	ENCHAPE MURO LOBBY FORMICA SOBRE PAREDES	M2	34.50
	MANIJAS Y HERRAJES	UN	58.00
	MARCO ESPEJO LOBBY	UN	1.00
	SUM E INST MUEBLE COCINA APTO TIPO 1	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE COCINA APTO TIPO 2	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE COCINA APTO TIPO 4	UN	5.00
	SUM E INST MUEBLE COCINA APTO TIPO 5	UN	5.00
	SUM E INST MUEBLE COCINA APTO TIPO 3	UN	3.00
	MUEBLE LATERAL COCINETA 0.83X2.20	UN	1.00
	MUEBLE IND. ML 600MM ESTRUC. MADECOR CON RH COLOR BLANCO NOR	UN	19.00
	MUEBLE BAÑO SOCIAL DT-10 (0.6X0.78)	UN	5.00
	MUEBLE BAÑO PPAL DT-11 (0.6x1.64)	UN	5.00
	MUEBLE BAÑO SOCIAL DT-02,04,06,07,12,13,14 (0.6X0.7)	UN	27.00
	SUM E INST MUEBLE M-01	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-02	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-03	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-04	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-05	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-06	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-07	UN	6.00
	SUM E INST MUEBLE M-08	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-09	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-10	UN	3.00
	SUM E INST MUEBLE M-11	UN	5.00
	SUM E INST MUEBLE M-20	UN	5.00
	LINOS ALC PPAL (501 A 901)	UN	5.00
	M23 - MUEBLES LINOS - APTOS 502 A 902	UN	5.00
	M24 - MUEBLES LINOS - APTOS 502 A 902	UN	5.00
	MUEBLE RECEPCION 2.8X1.06X0.6	UN	1.00
	SUM E INSTALACION PTA MADERA MEDIDOR	UN	21.00
CARPINTERIA METALICA	BARANDA BALCON	ML	73.67
	BARANDA ESCALERA	ML	63.36
	BOCA TOLVA EN FIBRA DE VIDRIO	UN	8.00
	ESCALERA GATO - TANQUE, CUBIERTA Y CTO		
	MAQ	UN	3.00
	ESCOTILLA TANQUE AGUA	UN	1.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	SUM E INST PASAMANOS ESCALERA	ML	317.06
	PLATINA	ML	1,054.22
	ESCOTILLA POZO EYECTOR	UN	2.00
	PUERTA CALDERIN CUBIERTA	UN	1.00
	PUERTA EN MALLA	UN	1.00
	PUERTA METALICA DEPOSITOS P-02	UN	1.00
	PUERTA PLANTA ELECTRICA P-05	UN	1.00
	PUERTA METALICA CTO TECNICO ASCENSOR	UN	1.00
	PUERTA CUARTO BASURA	UN	1.00
	PUERTA CUARTO DE BOMBAS	UN	1.00
	PUERTA SUBESTACION CORTAFUEGO	UN	1.00
	PUERTA CORTAFUEGO	UN	11.00
	PUERTA METALICA DEPOSITOS P-01	UN	18.00
	PUERTA ACCESO A TABLEROS INC INSTA	UN	1.00
	SHUT BASURA	ML	24.50
	SUM E INST SHUT ESCOMBROS	ML	24.30
	TAPA SHUT	UN	8.00
	SUM. E INST. ANGULO SOPORTE (otros Instalación)	UN	114.00
	baranda cortaviento cubierta	ml	57.41
	CERRAMIENTO 2DO PISO	ml	40.40
	FLANCHE CULATA TORRES	ML	88.80
	INSTALACION BARANDA BALCON	ML	73.67
	MANT CERRAMIENTO IRT	ML	24.00
	JUEGO MARCO+CONTRAMARCO 80 X 80	UN	3.00
	PUERTA PROVISIONAL CERRAMIENTO	UN	1.00
	SUM E INST REJA CARCAMO	ML	4.52
	PERSIANAS METALICAS	M2	52.99
CEMENTOS CONCRETOS MORTEROS	BOMBA DE CONCRETO	M3	1,594.11
	BOQUILLA	KG	327.67
	BOQUILLA EXTRAFINA	KG	262.26
	CEMENTO GRIS	KG	100,385.79
	CEMENTO BLANCO	KG	55.14
	CONCRETO 105 GRAVA COMUN	M3	36.43
	CONCRETO 3000 PSI GC	M3	173.22
	CONCRETO TREMIE 3500 PSI G.C.	M3	542.31
	CONCRETO 5000 PSI	M3	235.01
	CONCRETO CONV 280 BAJA PERM GC	M3	46.62
	CONCRETO LANZADO \$ CALI SMV ZC + 5%	M3	12.19
	CONCRETO 4000 PSI GC	M3	809.36
	CONCRETO 3500 PSI GC	M3	403.10
	GROUTING 2000 PSI	M3	9.75
	MASILLA GRANO GRUESO-MASITEC	CÑ	36.88
	PEGACOR CONSTRUCTOR PORCELANATO X 40 KG	KG	4,633.21
	PEGACOR CONSTRUCTOR CERAMICA X 40 KG	KG	5,012.72
CERRADURAS	CERRADURA CONJUNTO ENTRADA REF. 1802	UN	19.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
HERRAJES	DE ATZ		
	REF. MANIJA TUBULAR 1202 CON PIN PRIV DE ATZ	UN	3.00
	CERRADURA BAÑOS	UN	69.00
	CERR MANIJA TUBULAR CON PIN DE PRIVACIDAD REF. 1312	UN	37.00
	CERRADURA MANIJA TUBULAR DE PASO REF. 1202	UN	19.00
	A80PD CERRADURA MANIJA JUPITER ENTRADA	UN	23.00
	CIERRE PTA DISCAPACITADOS LENTO	UN	2.00
	TOPE PUERTA RESORTADO	UN	155.00
CIELORASOS ILUMINACION	BALA KARDAN LED	UN	140.07
	BALA HALOGENA BLANCA 50W-12V	UN	58.29
	BALA DULUX	UN	310.09
	BALA INCANDESCENTE	UN	35.62
	LAMPARA FLUORESCENTE 2x32	UN	21.00
	LAMPARA DE EMERGENCIA 10W	UN	21.00
	LAMPARA DE EMERGENCIA 20W	UN	57.00
	LAMPARA DE EMERGENCIA 5W	UN	17.00
	LAMPARA TIPO TORTUGA IP56	UN	12.00
	LAMPARA FLUORESCENTE 2X32 W	UN	13.00
	FAROL TIPO TABACO	UN	16.00
	FAROL TIPO TABACO	UN	16.00
	REFLECTOR DE NICHOS	UN	1.00
	PERFORACIÓN BALAS CIELO RASO	UN	110.00
	FUMIGACION BALAS	UN	374.00
	DILATACION DRYWALL	ML	711.22
	CIELO RASO EN DRYWALL	M2	608.08
	CIELO RASO DRYWALL ML	ML	28.24
	TENSO FLEX SOBRE LOBBY	GL	1.00
DERECHOS EMPRESAS PUBLICAS OBR	CONTADORES ACUEDUCTO (FRIA Y CALIENTE)	UN	38.00
	MEDIDOR TRIFASICO CALIBRADO	UN	19.00
	EXPENSAS CURADURIA	UN	1.00
	MODIFICACION EXPENSAS CURADURIA	UN	1.00
	CONEXIÓN REDES DOMICILIARIAS	GL	1.00
	INSPECCION RETIE	UN	19.00
ZONAS COMUNES	JUNTA EN BRONCE ML	ML	17.19
	ARBORIZACIÓN	GL	1.00
	MURO VERDE	M2	16.70
ENCHAPES PISOS REVESTIMIENTOS	CER. BOUTIQUE BLANCO BRILLANTE 30*90	M2	574.36
	CERAMICA ECOCERAMICA 20*20	M2	30.70
	ENCHAPE CER NAL CORONA JAYA BLANCO 25*43	M2	260.64
	CERAMICA MIKONOS ARD GRIS 33X33	M2	4.82
	PINTURA GRANIACRYL COLOR BLANCO	CÑ	35.47
	PINTURA GRANIACRYL COLOR PROFUNDO	CÑ	43.23
	LOSETA EN CONCRETO 0.4X0.4X0.06	M2	154.77

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	LOSETA IND DE 0.245X0.245	M2	14.00
	PVC MADERA DE 0.16x3.0	M2	65.63
	PORCELANATO MADEIRA GRAFITO Y NOGAL 24*100	M2	146.45
	PORCELANATO IMP URBANITY 0.3X0.6 ANTRACIDA	M2	7.33
	PORCELANATO URBANITY GRIS 30*60	M2	202.84
	PORCE NACARE GRIS Y BLANCO 33*66	M2	69.13
	PORCELANATO MOSAICO CARRARA BLANCO 30*90	M2	64.14
	PORCELANATO WOOD IVORY 60*90	M2	250.53
	TABLON TRADICION SAHARA 30X30	M2	10.49
	PINTURA TIPO 1	CÑ	44.02
	PINTURA VINILO TIPO 2	CÑ	84.58
	SUM E INST GDA ESCOBA MARMOL DORADO BRONCE	ML	205.64
	SUM E INST MARMOL DORADO BRONCE	M2	207.29
ENSAYOS DE CALIDAD-TOPOGRAFIA	CONTROL DE CALIDAD	GL	1.00
	SUM E INS DE INCLINOMETROS	ML	36.00
	SUM E INS DE PIEZOMETROS	ML	12.00
	LECTURA DE INFO	UN	45.00
	VERTIMIENTOS	GL	2.00
	COMISION TOPOGRAFICA	DI	41.00
ESTUDIOS Y DISEÑOS CONSTRUCCIO	DISEÑO ELECTRICO	GL	1.00
	DISEÑO ESTRUCTURAL	GL	1.00
	DISEÑO HIDROSANITARIO Y GAS	GL	1.00
	DISEÑO ARQUITECTONICO	GL	1.00
	ESTUDIO DE SUELOS.	GL	1.00
	DISEÑO SEGURIDAD HUMANA	GL	1.00
	PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	GL	1.00
EXTERIORES NOMENCLATURA	PLACA MEDIDORES GAS	UN	19.00
	NOMENCLATURA APTO EN ACERO GRABADO	UN	19.00
	NOMENCLATURA DEPOSITOS	UN	19.00
	NOMENCLATURA EXTERIOR	UN	1.00
	NOMENCLATURA PUNTO FIJO	UN	11.00
	PLACA EN ACRILICO MEDIDOR ACUEDUCTO	UN	38.00
	DOTACION LOBBY PORTERIA	GL	1.00
	DOTACION TERRAZA	GL	1.00
FERRETERIA HERRAMIENTAS COMBUS	BROCA TUGSTENO 5/8"	UN	317.36
	COSTAL DE FIQUE	UN	1,237.20
	DISTANCIADORES	UN	5,188.96
	JUMBOLON 2Tx1.10	ML	452.42
	MALLA GALLINERO	RL	20.68
	CHAZO DE MADERA	UN	1,090.60
	SILICONA	TU	18.11
	SILICONA DOW CORNING	UN	58.27
	POLIETILENO PROTECCION VENTANERIA	RL	4.08

GASTOS GENERALES PROVISIONALES

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	SUM E INST MESON MARMOL TRAVERTINO VILLA DE LEYVA 0.6X0.7	UN	11.00
	SUM E INST MESON MARMOL TRAVERTINO VILLA DE LEYVA 0.6X0.9	UN	3.00
	SUM E INST MESON MARMOL CREMA MARFIL BRILL 0.6X1.4	UN	13.00
	SUM E INST MESON MARMOL CREMA MARFIL BRILL 0.6X1.65	UN	5.00
	SUM E INST MARMOL NEGRO CARACOL BRILLADO 0.6X1.50	UN	3.00
	SUM E INST MARMOL NEGRO CARACOL BRILLADO 0.6X1.60	UN	3.00
	SUM E INST MARMOL NEGRO CARACOL BRILLADO 0.6X1.63	UN	5.00
	SUM E INST MARMOL NEGRO CARACOL BRILLADO 0.6X1.70	UN	5.00
	SUM E INST MARMOL NEGRO CARACOL BRILLADO 0.6X1.66	UN	3.00
	SUM E INT MESON COCINA NEGRO ESTELAR 201 A 401	UN	3.00
	SUM E INT MESON COCINA NEGRO ESTELAR 202 A 402	UN	3.00
	SUM E INT MESON COCINA NEGRO ESTELAR 203 A 403	UN	3.00
	SUM E INT MESON COCINA NEGRO ESTELAR 502 A 902 ESTUFA	UN	5.00
	MESON COCINA NEGRO ESTELAR 501 A 901	UN	5.00
	SUM E INST MESON PORTERIA NOCHE ESTELAR	UN	1.00
	SUM E INST MARMOL CHIMENEA	UN	3.00
INSTALACION HIDROSANITARIA	DETECTOR TERMICO	UN	3.00
	DETECTOR 2-D (OPTICO TERMICO)	UN	11.00
	TUBO CORRUGADA FILTRO 6"	ML	13.23
	RED CONTRA INCENDIO	GL	1.00
	AISLANTE VERTICAL BAJANTES 2,3 Y 4 PISO	ML	9.15
	EXTINTOR	UN	3.00
	GABINETE CONTRA INCENDIO	UN	10.00
	INSTALACION HIDROSANITARIA INTERNA	AP	19.00
	SEÑAL INDICATIVA AUTOILUMINADA	UN	11.00
	SEÑAL INDICATIVA 2 CARAS	UN	2.00
	SEÑAL INDICATIVA 1 CARA	UN	6.00
INSTALACION DE GAS INTERNAS	INSTALACION INTERNA GAS	AP	19.00
INSTALACION ELECTRICA INTERNA	CABLE DE 4 PARES UTP CAT 5E	ML	600.00
	CABLE DUPLEX PARA CORRIENTE	ML	600.00
	CAJA PLASTICA DE 10 X 10 CON TAPA PARA FUENTES	UN	13.00
	EXTRACTOR DE OLORES	UN	19.00
	GRABADOR DIGITAL 16 CANALES	UN	1.00
	MONITOR DE 21.5" CON PANTALLA LED DE 850 LINEAS RESOLU	UN	1.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	SUM E INST ESTACIÓN MANUAL DE ALARMA	UN	12.00
	INST. ELECTRICA APTO	AP	19.00
	INTALACIONES ELECTRIZAS ZONAS COMUNES	GL	1.00
	INSTALACION ELECTRICA PTO FIJO	UN	11.00
	INSTALACION DEL SISTEMA CON PROGRAMACION	UN	1.00
	SUM E INST LUZ ESTROBOSCOPICA	UN	12.00
	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO	GL	1.00
	PROTECTOR ESTACION MANUAL	UN	12.00
	SUM E INST SISTEMA PUESTA A TIERRA	GL	1.00
	VIDEO BALUM (AMPLIFICADOR PAR TRENZADO)	UN	13.00
	TUBERIA CIRCUITO CERRADO DE TV	GL	1.00
	TUBERIA SISTEMA CITOFOFONIA	GL	19.00
	TUBERIA SISTEMA DE TELEVISION	GL	19.00
	SISTEMA DE TELEVISION APARTAMENTOS	AP	19.00
	SISTEMA DE CITOFOFONIA CON PLANTA TELEFONICA	AP	19.00
LADRILLOS	ADOQUIN CONCRETO 0.1X0.2X0.08 GRIS	UN	11,749.38
	ADOQUIN CONCRETO 0.1X0.2X0.08 NEGRO	UN	12,436.33
	BLOQUE No. 4 (33x23x9)	UN	48,597.89
	BLOQUE No 5 11.5*23*33	UN	3,315.05
	LADRILLO PRENSADO LIVIANO	UN	244.00
	LADRILLO RECOCIDO	UN	750.00
	LADRILLO REFRACTARIO	UN	193.74
	LADRILLO PRENSADO LIVIANO STA FE CORAL 24.5*12*6	UN	110,743.44
MADERA OBRA ALIGERADOS	CASETON DE GUADUA ML	ML	40.81
MANO DE OBRA	AFINADO PLACA ALLANADORA (HELICOPTERO)	M2	685.49
	BISELADO	ML	136.62
	ENCHAPE DE PLACA	ML	667.30
	FILOS Y DILATACIONES FACHADA	ML	6,010.62
	FUNDIR DOVELA	ML	1,450.01
	FUNDIR PLACA MACIZA CIMENT. H=0.10	M2	693.45
	FUNDIR VG CIMENTACION	M3	109.89
	INSTALACION INSCRUSTACIONES BAÑOS	UN	227.00
	INSTALAR REJILLA	UN	274.00
	HACER MEDIA CAÑA	ML	1,666.71
	PAÑETE MUROS ML	ML	3,318.49
	PINTURA MURO INTERIOR	M2	5,719.15
	PINTURA NUMERACION PARQUEO	UN	43.00
	PINTURA SEÑALIZACION MUROS	ML	371.66
	REMATE APARTAMENTO O.GRIS	AP	19.00
	REMATE O.B PTO FIJO	PI	10.00
	REMATE PLACA PISO 1	GL	670.47
	REMATE O.G PTO FIJO	PI	10.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	HACER FILTRO Y LLENADO DE JARDINERAS	M2	83.51
	ANCLAJE	UN	4,216.88
	PERFORACION BROCA TUNGSTENO		
	MAMPOSTERIA	UN	6,838.70
	ARMAR ANDAMIO (SECCION)	UN	786.00
	DESCABECE PILOTES	M3	30.09
	FUNDIR FOSO ASCENSOR	M3	2.33
	FUNDIR CONCRETO DE LIMPIEZA	M2	693.84
	IMPERM TERRAZAS	M2	526.75
	IMPER. FOSO	M2	1.00
	IMPERLAV. FACHADA	M2	1,623.32
	INSTALACION CHAZO DE MADERA	UN	1,090.60
	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	3,102.87
	MANEJO DE ACERO PILOTAJE	KG	18,011.32
	PERFILAR TALUD Y PISO	M2	779.53
	PINTURA BARANDA ESCALERA	ML	380.42
	PINTURA MARCO METALICO	UN	19.00
	PLACA ALIGERADA H=0.30M (CONCRETO A LA VISTA)	M2	86.67
	PLACA ALIGERADA H=0.50M (INC CASETON Y EQUIP)	M2	1,235.81
	PLACA ALIGERADA H=0.6M (INC CASETON Y EQUIP)	M2	486.83
	REM. OBRA BLANCA	AP	19.00
	ACABADO DE PISO CON LLANA	M2	7.96
	AFINADO CON HELICOPTERO	M2	912.27
	M.O ALISTADO TERRAZA	M2	2,873.89
	ALISTADO DE PISO PARA ADOQUIN	M2	22.51
	ANCLAJE ESTRUC CON EPOXICO SIMPSON ET 22	UN	892.00
	ANCLAJES CIMENTACION A TODO COSTO	GL	2,783.00
	APLICAR IMPERMEABILIZANTE	M2	292.42
	MONTAJE CONTEINER INCL TRANSP	UN	1.00
	CAJAS DE INSPECCIÓN 1.0x1.0	GL	1.00
	FUNDIR VIGA CANAL	ML	4.46
	CAÑUELA EN CONCRETO INC EXC RELLENO Y FUNDIDA	ML	110.25
	CERRAMIENTO NUEVO IRT	ML	24.00
	COMPRESOR PARA DESCABECE	DI	10.87
	COMISION TOPOGRAFICA TORRE	DIA	82.00
	CORTE CON DISCO	ML	514.63
	ELABORAR 1/2 CAÑA	ML	17.00
	ENCHAPAR CERAMICA M2	M2	766.65
	ENCHAPAR CERAMICA	M2	9.99
	ENCHAPE COLUMNA ML	ML	102.30
	ENCHAPAR GRAVILLA M2	M2	126.00
	ENCHAPE PORCELANATO ML	ML	501.67
	INSTALAR PORCELANATO	M2	597.90

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	ENCHAPAR CERAMICA ML	ML	231.08
	PEGAR ENCHAPE PRENSADO M2	M2	142.31
	EXCAVACION MANUAL VIGAS CIMENTACION	M3	92.70
	MANO DE OBRA FILOS Y DILATACIONES		
	FACHADA	ML	459.11
	FILO GRAVILLA	ML	19.94
	FUNDIR DADOS CIMENTACION	M3	39.05
	FUNDIR BANCA EN CONCRETO	UN	7.00
	MANO DE OBRA ESCALERAS	M3	20.65
	FUNDIR PLACA MACIZA E=0.15 M	M2	401.56
	FUNDIR RAMPA MACIZA AEREA + VIGA		
	DESCOLGADA	M2	67.49
	M.O. COVER	M2	897.98
	ENCHAPAR GRAVILLA ML	ML	1,911.60
	HACER HILADA PARADA	ML	292.37
	HACER MEDIACAÑA MORTERO	ML	322.28
	HACER RELLENO	M2	206.31
	IMPER. CTO DE MAQUINAS	M2	280.70
	IMPERM JARDINERA	M2	166.23
	IMPERM. INTERNA TANQUE	M2	50.23
	IMPERMEABILIZACIÓN TAPA TANQUE	M2	23.20
	PINTURA FOSO ASCENSOR	M2	252.76
	INST PTA METALICA	UN	22.00
	FILTRO VERTICAL MURO CONTENCION		
	INCLUYE MO IMPERM, MAC DRAIN	M2	82.48
	FILTRO HORIZONTAL FRANCES INCLUYE		
	EXCAVACION MANUAL,INSTALAC	ml	82.48
	INSTALACIÓN MALLA GALLINERO	ML	1,054.22
	INSTALACION JUNTA EN BRONCE	ML	17.19
	LAVADO Y DESINFECCION TANQUE	GL	1.00
	ASEO VIDRIOS VENTANERIA INC		
	DESCOLGADA	M2	525.12
	M.O GRAVILLA ML	ML	19.94
	FUNIDR COLUMNETA	ML	2,978.75
	M.O. GUARDAESCOBA CERAMICO	ML	7.03
	M.O MORTERO 1100 PARED	M3	301.82
	FUNDIR TANQUE DE AGUA	M3	17.64
	M.O INSTALAR VENTANA	M2	588.57
	M/O MORTERO 1100 PISO	M3	115.73
	PEGAR MURO BLOQUE No 5 Y No 4	M2	2,852.95
	MANEJO DE ACERO	TN	114.32
	MANEJO DE ACERO CIMENTACION	KG	43,446.03
	MARIPOSAS	ML	107.00
	FUNDIR COLUMNA	M3	64.00
	HACER HOGAR CHIMENEA	UN	3.00
	M.O. PAÑETE BAJO ESCALERA	M2	97.92
	HACER PAÑETE GOTERO	ML	73.08
	INSTALAR TAPA REGISTRO	UN	165.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	FUNDIR ANDEN CONCRETO	M2	60.30
	PEGAR BLOQUE No 5 Y No 4 (ML)	ML	1,263.36
	M.O BLOQUE EN CONCRETO	M2	43.95
	M.O BLOQUE EN CONCRETO (ML)	ML	3.65
	HACER CAJA DE INSPECCIÓN	UN	3.00
	MORTERO 1100 ARENA DE POZO PISO	M3	6.93
	ELABORACION PREHUECOS PILOTE PREEXC	UN	26.00
	MURO PRENSADO M2	M2	622.94
	MURO PRENSADO ML	ML	960.57
	MURO DE CONTENCION	M3	22.75
	MURO CORTINA	M3	144.91
	MURO 12 CM	M2	183.58
	PAISAJISMO ZONAS COMUNES	M2	68.40
	M.O. PAÑETE BAJO PLACA (ML)	ML	331.44
	M.O. PAÑETE BAJO PLACA (M2)	M2	1,278.61
	PAÑETE M2	M2	5,796.80
	PAÑETE FACHADA M2	M2	523.14
	PAÑETE FACHADA < 0.6 EDIFICIOS	ML	534.81
	PAÑETE TALUD	M2	1,033.76
	PERGOLAS FACHADA PISO 2 A LA VISTA	ML	34.98
	FUNDIR PILOTES DE 0.30 M (inc retiro lodos)	ML	1,876.80
	FUNDIR PILOTES DE 0.50 M	ML	70.68
	PILOTAJE TORRE D=0.60M	ML	589.76
	FUNDIR PILOTE DE 0.80M	ML	317.41
	MANO DE OBRA PINTURA DEMARCACION COLUMNAS	UN	14.00
	M.O. APLICAR ESGRAFIADO SIN SUMINISTRA DE MATERIAL	M2	897.98
	PINTURA SEÑALIZACION PARQUEADEROS	ML	520.12
	ESTUCO Y VINILO 3 MANOS TECHO	M2	1,376.53
	MANO DE OBRA PINTURA SOBRE PAÑETE	M2	252.76
	PINTURA TUBERIA DESCOLGADA	ML	420.18
	PINTURA TUB RED CONTRA INCENDIO	ML	73.17
	PINTURA TECHO 3 MANOS	M2	608.08
	PINTURA CAJA MEDIDORES	UN	13.00
	M.O. PINTAR GABINETE DE INCENDIO	UN	10.00
	PLACA MACIZA E=0.20 M	M2	685.49
	PLACA MACIZA CON VIGA DESCOLGADA E=0.20 (ASCENSOR)	M2	5.76
	PLACA MACIZA CON VIGA DESCOLGADA E=0.50	M2	453.41
	PLACA MACIZA CON VIGA DESCOLGADA E=0.60	M2	240.15
	MO INSTALAR POLIETILENO PROTECCION	M2	588.57
	HACER POYO EN CONCRETO	ML	186.61
	ELABORAR POYO	ML	22.80
	FUNDIR POYO CONCRETO	ML	110.25
	POZO EYECTOR	M3	3.64

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	PEGAR PRENSADO ML	ML	94.58
	PUERTA VEHICULAR P-09 Y P-10 (INCL. CONTROLES REMOTOS)	UN	1.00
	RAMPA APOYADA SOBRE TERRENO	M2	34.26
	REGATA FLANCHE	GL	88.80
	REMATE CHIMENEAS	UN	3.00
	REMATE OBRA BLANCA ESTRATO ALTO	M2	105.59
	REMATE OBRA GRIS ZONAS COMUNES	M2	105.59
	REMATE FACHADA	UN	19.00
	REPLANTEO CIMENTACIÓN	M2	685.49
	RETIRO VINIPEL DE VENTANA	M2	525.12
	SACAR BARRO PILOTAJE	M3	73.76
	SISTEMA DE RIEGO JARDINERAS	GL	0.51
	SOPORTE DE LAVADERO EN ESCUADRA	UN	38.00
	PINTURA TUBERIA HIDROSANITARIA	ML	170.78
	VIGA CABEZAL AEREA	M3	40.10
	FUNDIR VIGA GUIA	ML	130.98
	VIGAS SOBREANCHO FACHADA	ML	296.48
	FUNDIR VIGA A LA VISTA	M3	132.91
	PAÑETE TALUD	M2	221.57
	FUNDIR BORDILLO INCLUY FORMALETA	ML	354.88
	COMPACTACIÓN RECEBO B-400	M3	78.16
	PINTURA FILOS Y DILATACIONES	ML	7,313.95
	FUNDIR VIGAS CINTAS CONCRETO	ML	366.15
	INSTALAR SARDINEL / BORDILLO EN CONCRETO	ML	50.01
	PEGAR ADOQUIN SOBRE MORTERO	M2	462.25
	RESANE APARTAMENTO M2	M2	124.07
MOVIMIENTO DE TIERRAS	EXCAVACION CARGUE Y RETIRO EXT	M3	2,435.38
	RETIRO DE ESCOMBROS CON CARGUE	VJ	84.55
	ACARREO EXTERNO	VJ	100.23
	EXCAVACION TRINCHERAS	M3	1,254.77
	EXC. MAQ CON TRANSPORTE INTERNO	M3	116.80
	EXCAVACIÓN DOMICILIARIAS	GL	1.00
	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN	M3	67.50
PREFABRICADOS	BLOQUE EN CONCRETO	UN	582.48
	TAPA CAJA DE INSPECCION	UN	3.00
	TOPELLANTAS DE 56x15x10 CM	UN	86.00
	BORDILLO PREFABRICADO EN CONCRETO	UN	62.51
REDES INST EXTERNAS	BAJA TENSION	GL	1.00
	CABLEADO GL	UN	0.60
	DETECTOR 2-D (OPTICO TERMICO) BASE SONORA	UN	19.00
	REDES EXTERIOSRES MEDIA TENSION	GL	1.00
	MODULO DE MONITOREO	UN	1.00
	SUM E INST PANEL DE DETECCIÓN	UN	1.00
	SUBESTACION	GL	1.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	TUBERIA EMT 3/4	ML	198.00
SEGURIDAD INDUSTRIAL	SEGURIDAD INDUSTRIAL	GL	16.00
	ELEMENTOS METALICOS	GL	1.00
	INSTALACION SISTEMA	GL	1.00
	ANCLAJES SEGURIDAD IND	GL	1.00
	ELEMENTOS	GL	1.00
TUBERIAS Y DESAGUES	GEOTEXTIL NT 1600	M2	253.82
	GRAVILLA PARA FILTRO	M3	31.98
	TUBERIA DRENAJE PVC CORRUGADA SIN FILTRO 100mm	ML	126.91
VENTANERIA	PV-07 COMEDOR Y SALA APARTAMENTO (5.0X2.35)	UN	1.00
	PV-03 ACCESO SECUNDARIO (1.66X2.75)	UN	1.00
	PV-05 COMEDOR APARTAMENTOS TIPO 3 Y 5 (2.0X2.35)	UN	7.00
	PV-08 ALCOBA 2 APARTAMENTO TIPO 1 (1.5X2.35)	UN	3.00
	PV-09 ALCOBA PRINCIPAL APARTAMENTOS (2.7X2.25)	UN	7.00
	PV-10 COMEDOR APARTAMENTOS TIPO 1 Y 4 (2.05X2.35)	UN	7.00
	PV-11 COMEDOR APARTAMENTO TIPO 5 ÚLTIMO PISO (2.0X2.55)	UN	1.00
	PV-12 ALCOBA PRINCIPAL APARTAMENTO (2.7X2.55)	UN	1.00
	PV-13 COMEDOR APARTAMENTO TIPO 4 (2.05X2.55)	UN	1.00
	PV-02 ACCESO CONSERJES (0.8X2.75)	UN	1.00
	V-15 BAÑO PRINCIPAL APARTAMENTO TIPO 3 (1.66X0.7)	UN	3.00
	V-14 ALCOBA PRINCIPAL APARTAMENTOS (0.6X1.7)	UN	14.00
	V-17 BAÑO PRINCIPAL APARTAMENTO TIPO 1 (1.3X0.7)	UN	3.00
	V-09 BAÑO SOCIAL APARTAMENTO TIPO 3 (0.6x0.7)	UN	8.00
	V-11 COCINA APARTAMENTOS TIPO 3 Y 5 (1.2X0.4)	UN	8.00
	V-12 ROPAS APARTAMENTOS TIPO 3 Y 5 (1.05X1.05)	UN	8.00
	V-02 BAÑO PORTERIA (1.18X0.5)	UN	1.00
	V-16 BAÑO AUXILIAR APARTAMENTOS TIPO 1 Y 4 (0.8X0.7)	UN	8.00
	V-19 COCINA APARTAMENTO TIPO 1 (1.0X0.4)	UN	3.00
	V-04 ACCESO PORTEROS (0.48X2.75)	UN	1.00
	V-18 SALA APARTAMENTOS TIPO 1 Y 4 (3.14X2.25)	UN	7.00
	V-20 BAÑO SOCIAL APARTAMENTO TIPO 1 (0.65X0.7)	UN	3.00
	V-03 COCINETA PORTERIA (1.8X0.5)	UN	1.00
	V-21 ROPAS APARTAMENTOS TIPO 1 Y 4 (1.06X1.05)	UN	8.00
	V-22 SALA Y COMEDOR APARTAMENTO TIPO 1 (5X2.35)	UN	2.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	V-23 COCINA APARTAMENTO TIPO 4 (1.76X0.4)	UN	5.00
	V-24 BAÑO PRINCIPAL APARTAMENTO TIPO 5 (0.96X0.7)	UN	5.00
	V-25 BAÑO AUXILIAR APARTAMENTO TIPO 5 (0.71X0.7)	UN	5.00
	V-26 ALCOBA 3 APARTAMENTO TIPO 4 (1.34X1.7)	UN	4.00
	V-27 VESTIER APARTAMENTO TIPO 4 (1.3X0.3)	UN	5.00
	V-28 BAÑO SOCIAL APARTAMENTO TIPO 4 (1.35X0.7)	UN	5.00
	V-29 SALA APARTAMENTO TIPO 5 ÚLTIMO PISO (2.8X2.55)	UN	1.00
	V-30 ALCOBAS APARTAMENTOS TIPO 4 Y 5ÚLTIMO PISO (2.05X1.9)	UN	3.00
	V-06 PTO FIJO (0.9X1.2)	UN	10.00
	V-31 ALCOBA PRINCIPAL APARTAMENTOS TIPO 4 Y 5 ÚLTIMO PISO (0	UN	2.00
	V-32 ALCOBA 3 APARTAMENTO TIPO 4 ÚLTIMO PISO (1.34X1.9)	UN	1.00
	V-33 SALA APARTAMENTO TIPO 4 ÚLTIMO PISO (3.14X2.55)	UN	1.00
	V-34 BAÑO SOCIAL APARTAMENTO TIPO 5 (0.92X0.7)	UN	5.00
	V-35 ACCESO A TERRAZA EN CUBIERTA (3.89X2.32)	UN	2.00
	R-01 -V-36 BAÑOS SIN VENTILACIÓN A TRAVÉS DE VENTANA (0.3X0.	UN	11.00
	PV-01 ACCESO PPAL (11.45X2.75)	UN	1.00
	V-07 BAÑO DISCAPACITADOS (1.8X0.5)	UN	1.00
	V-13 ALCOBAS APARTAMENTOS TIPO 3, 4 Y 5 (2.05X1.7)	UN	15.00
	V-010 SALA APARTAMENTOS TIPO 3 Y 5 (2.8X2.35)	UN	7.00
	V-05 CUARTO BASURAS (0.9X2.75)	UN	1.00
	PV-04 ACCESO A TERRAZA EN CUBIERTA (3.57X2.32)	UN	1.00
	PV-06 ALCOBA PRINCIPAL APARTAMENTO (1.79X2.35)	UN	3.00
	V-08 HALL ASCENSOR (0.68X2.75)	UN	1.00
	V-01 RECEPCION (4.0X2.75)	UN	2.00
VIDRIOS- ESPEJOS- DIVISIONES	ESPEJO M2	M2	106.78
	VIDRIO TEMPLADO GABINETE	M2	10.00
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO ALC1 APTO T1 (1.385 X 2.0)	UN	3.00
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO ALC 1 APTO TIPO 2	UN	5.00
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO ALC 2 APTO TIPO 1	UN	5.00
	BAÑO ALCOBA 3 - APTOS. 502, 602, 702, 802 Y 902	UN	5.00
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO PPAL APTO TIPO 1 DUCHA	UN	3.00
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO PPAL APTO	UN	3.00

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO INSUMOS			
INSUMO	REQUERIMIENTO	UNIDAD	CANTIDAD
	TIPO 1 SANITARIO		
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO PPAL APTO		
	TIPO 2	UN	3.00
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO PPAL APTO		
	TIPO 3A	UN	5.00
	SUM E INST DIVISIÓN DE BAÑO PPAL APTO		
	TIPO 3B	UN	5.00
	METRO CUADRADO DE MANO DE OBRA		
	ESPEJOS	M2	106.78

Fuente: Tabla elaborada a partir de la comparación de tres constructoras, las cuales no son nombrar por solicitud de las mismas,

ya que quieren permanecer anónimas.



Hoja de cálculo de
Microsoft Excel

Anexo B Flujo de Caja

		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19
SALDO ANTERIOR			-	-	-	-	33,548,884.18	45,760,549.90	381,572,656.75	713,927,723.06	934,303,192.98	1,091,362,342.98	1,101,087,087.40	1,156,474,824.24	1,418,606,043.99	1,526,585,041.60	1,724,733,900.32	1,968,220,341.91	2,162,638,888.50	2,399,701,317.81
INGRESOS POR VENTAS					495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	495,396,763.04	8,421,744,971.72
INVERSIÓN PROPIA		-																		
		180,366,708.98																		
TOTAL INGRESOS		-	-	-	184,663,345.09	394,655,144.91	528,945,647.23	541,157,312.95	876,969,419.79	1,209,324,486.10	1,429,699,956.02	1,586,759,106.02	1,596,483,850.44	1,651,871,587.29	1,914,002,807.03	2,021,981,804.64	2,220,130,663.36	2,463,617,104.95	2,658,035,651.54	10,821,446,289.53
		180,366,708.98	235,023,957.58	272,878,687.77																

PRESUPUESTO

\$ 141,068,957.97	OBRAS PRELIMINARES				\$ 141,068,957.97															
\$ 79,299,679.99	MOVIMIENTO DE TIERRAS				28,547,884.79	12,687,948.80	12,687,948.80	12,687,948.80	12,687,948.80											
\$ 455,197,343.87	CIMENTACION					273,118,406.32	182,078,937.55													
\$ 627,925,851.12	ESTRUCTURA						209,308,617.04	83,723,446.82	83,723,446.82	83,723,446.82	83,723,446.82	83,723,446.82								
\$ 180,309,718.70	MAMPOSTERIA									72,123,887.48	36,061,943.74	36,061,943.74	36,061,943.74							

			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19
\$ 69,097,340.30	PAÑETES											27,638,936.12	13,819,468.06	13,819,468.06	13,819,468.06						
\$ 36,653,326.09	CUBIERTA																	14,661,330.44	7,330,665.22	7,330,665.22	7,330,665.22
\$ 165,073,240.41	CARPINTERIA METALICA												66,029,296.16	33,014,648.08					33,014,648.08	33,014,648.08	
\$ 388,658,257.29	ENCHAPE PISOS Y REVEST.												139,916,972.62	62,185,321.17	62,185,321.17	62,185,321.17	62,185,321.17				
\$ 41,803,862.74	IMPERMEABILIZACIONES												11,287,042.94	7,524,695.29					13,795,274.70	9,196,849.80	
\$ 16,193,275.61	DESAGUES AN Y ALL				9,715,965.37	6,477,310.24															
\$ 146,006,397.69	INST HIDRAULICAS Y DE GAS										48,668,799.23	19,467,519.69	19,467,519.69	19,467,519.69	19,467,519.69	19,467,519.69					
\$ 405,562,489.55	INSTALACIONES ELECTRICAS															135,187,496.52	54,074,998.61	54,074,998.61	54,074,998.61	54,074,998.61	54,074,998.61
\$ 77,229,878.07	PINTURA																27,802,756.11	12,356,780.49	12,356,780.49	12,356,780.49	12,356,780.49
\$ 39,803,072.80	APARATOS SANIT Y GRIFERIAS														15,921,229.12	7,960,614.56	7,960,614.56	7,960,614.56			
\$ 84,002,578.05	APARATOS DE COCINA															39,201,203.09	22,400,687.48	22,400,687.48			
\$ 461,618,459.73	CARPINTERIA MADERA													153,872,819.91	61,549,127.96	61,549,127.96	61,549,127.96	61,549,127.96	61,549,127.96		

			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19
\$ 40,545,968.00	SEGURIDAD INDUSTRIAL					2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00	2,534,123.00
\$ 164,756,342	RESERVA DE RIESGOS		640,883.03	388,392.00	388,392.00	9,271,679.58	12,563,415.83	22,850,414.40	6,914,081.05	10,371,121.58	14,245,980.06	14,925,118.75	14,546,496.44	13,242,778.11	4,063,697.76	5,607,302.91	5,015,218.91	4,485,442.01	5,285,548.40	4,898,957.32	15,051,421.53
\$ 824,236,000	COMPRA DEL LOTE																				824,236,000.00
\$ 3,963,174,104.34	IMPUESTO DE RENTA																				3,963,174,104.34
\$ 109,383,605.28	IMPUESTO ICA																				109,383,605.28
\$ 1,426,742,677.56	IMPUESTO CREE																				1,426,742,677.56
	ABONOS A CAPITAL INVERSIÓN PROPIA																				180,366,708.98
\$ 11,400,695,106.07	TOTAL EGRESOS		54,657,249	37,854,730.19	37,854,730.19	285,404,963.22	361,106,260.73	483,185,097.32	159,584,656.20	163,041,696.73	275,021,293.12	338,337,613.04	485,672,018.62	440,009,026.20	233,265,543.30	387,417,765.43	297,247,904.32	251,910,321.46	300,978,216.45	258,334,333.73	6,730,178,396.20
	SALDO	-	(235,023,957.58)	272,878,688	310,733,418	100,741,618	33,548,884	45,760,550	381,572,657	713,927,723	934,303,193	1,091,362,343	1,101,087,087	1,156,474,824	1,418,606,044	1,526,585,042	1,724,733,900	1,968,220,342	2,162,638,888	2,399,701,318	4,091,267,893.33



Hoja de cálculo de
Microsoft Excel

Anexo C Matriz RAM

		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD																	
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
AMBIENTE	Tormentas que pueden retrasar las obras	2C	2C	3C	2C	3C	0	0	18	M	Mitigar	1. Asegurar que el personal asignado por el proyecto haga cumplir los lineamientos ambientales previstos, previa iniciación de las actividades de obra. 2. Realizar evaluaciones periódicas al cumplimiento del plan de manejo ambiental.	13	13	18	13	18	0	0
AMBIENTE	Sismo durante la ejecución de la obra	5B	4B	4B	5B	5B	0	0	27	H	Aceptar	1. Es algo impredecible 2. Tener plan de mitigación para preparación de emergencias	26	21	21	27	27	0	0
SOCIO-NATURAL	Movimientos en masa por excavación	4C	3C	2C	4C	4C	2C	0	22	M	Mitigar	1. Ejecutar un plan de riesgo de acuerdo a los diseños estructurales y estudios de suelos para mitigar deslizamientos de tierra y posibles daños en las estructuras colindantes	22	18	12	22	22	12	0

		VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD																	
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
TECNOLOGICO S	Corto circuito	4C	4C	2C	4C	4C	0	0	22	M	Mitigar	1. Verificar la correcta instalacion de todas las redes dentro de la obra. Tanto temporales como domiciliarias.	22	21	12	22	22	0	0
ORIGEN HUMANO	Robos	1A	2A	0A	5A	5A	5A	0	23	M	Prevenir	1. Tomar medidas de seguridad.	3	5	1	23	23	23	0
BIOLOGICOS	Epidemias	5C	0	3C	5C	5C	2C	0	27	H	Mitigar / Transferir	1. Evaluaciones medicas periódicas 2. Aseo constantemente	27	0	18	27	27	13	0

Anexo D Matriz de Sostenibilidad (P5)

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Proyecto	Justificación	Acciones de mejora/respuesta
Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-3	La calidad del proveedor local es optima y ofrece todos los insumos y recursos necesarios para ejecutar el proyecto	Ejecutar revisiones en la lista de proveedores y dar prioridad a los distribuidores locales
		Comunicación digital	-2	El plan de gestión de las ocmunicaciones del proyecto promueve las comunicaciones de carácter digital, por lo cual se minimisara el uso de papel.	Incluir en el plan de gestión de las comunicaciones procedimientos que garantizen que la comunicación interior y exterior del proyecto se realice a traves de medios digitales
		Viajes	-2	No es necesario realizar desplazamientos largos puesto que la mano de obra involucrada en el proyecto es local y habita en lugares no muy lejanos al espacio fisico donde se desarrollara el proyecto.	la cantidad de viajes requeridas para la ejecución del proyecto es y esto no se modificara por politicas de tiempo y desplazamiento de la compañía.
		Transporte	1	El transporte de los insumos para la ejecución de los proyectos es ajeno a la organización del proyecto, pero se reconoce que existen fallas en los metodos utilizados por los proveedores en cuanto a envio y empaque.	Incluir en los procesos de selección preguntas que permitan establecer el lugar donde habitan los aspirantes y dar prioridad a quienes demoren menos en su desplazamiento al lugar de ejecución del proyecto
	Energia	Energia usada	2	Durante el ciclo de vida del proyecto existen fases que requieren el uso de maquinaria especializada y uso de elementos de alto consumo de energia	Generar politicas para que permitan la disminución del consumo elecrico en el proyecto
		Emisiones /CO2 por la energía usada	2	Se emite una cantidad alta de emisiones en el ciclo de vida del proyecto debido al tipo de vehiculos que transportan los insumos para la ejecución de la fase de construcción	Priorisar proveedores cercanos y regular el tipo de vehiculos aptos para realizar transporte d ematerias primas del proyecto

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Proyecto	Justificación	Acciones de mejora/respuesta
		Retorno de energía limpia	2	El proyecto en su fase de ejecución y el producto como tal no contempla retorno de energía limpia.	Implementar fuentes de energía proveniente de recursos renovables.
	Residuos	Reciclaje	0	El proyecto en sus distintas fases establece como política la clasificación de residuos reciclables, pero no contempla usar en el desarrollo del producto materiales provenientes de procesos de reciclaje	Destinar un personal en un horario determinado para adelantar tareas de reciclaje y contemplar en los diseños el uso de materiales reutilizables.
		Disposición final	-2	El final de ciclo de vida del producto tiene como resultado una gran cantidad de material que se podrá reciclar y reutilizar si el proceso de demolición se realiza de manera controlada y eficiente.	Incluir en la construcción materiales que tengan un ciclo de vida relativamente corto en términos de tiempo.
		Reusabilidad	-1	El agua que se usará en el proceso de construcción del proyecto será reutilizable en un 20%, pero se prevé que en el ciclo de vida del producto, el ahorro sea del 30%	Generar sistemas de recolección y reutilización de aguas en el proyecto.
		Energía incorporada	3	La energía necesaria para la ejecución del proyecto proviene de recursos no renovables	El proyecto debe aprovechar los componentes bioclimáticos para disminuir el uso de energía.
		Residuos	1	La política de reutilización de materiales del proyecto en la etapa de ejecución es casi nula, aún así al finalizar el ciclo de vida del proyecto el aprovechamiento de los residuos es alta.	Implementar un plan de manejo de residuos con el fin de clasificarlos y reutilizar los que así lo permitan.
	Agua	Calidad del agua	-1	La calidad del agua que use en el proyecto se verá afectada y no podrá ser reutilizada en un 100%	El proyecto debe además de ahorrar en el gasto del agua debe asegurar que no se afectará el recurso y además se deben implementar estrategias que permitan devolver al ambiente, agua totalmente reutilizable

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Proyecto	Justificación	Acciones de mejora/respuesta
		Consumo del agua	-2	Se han establecido estrategias para disminuir el consumo de agua en el desarrollo del proyecto y en el ciclo de vida del producto.	Se implementara un sistema de recolección y reutilización de aguas.
Sostenibilidad social	Practicas laborales y trabajo decente	Empleo	-2	Todos los empleados estarán vinculados al proyecto por medio de un contrato	Generar contratos con condiciones justas para el trabajador.
		Relaciones laborales	-2	Siempre se mantendra informado al promotor del avance del proyecto.Sin embargo, las desiciones técnicas las tomara el equipo tecnico del proyecto.	Establecer los canales de comunicación adecuados y socializar las normas basicas de convivencia definidas.
		Salud y seguridad	-3	El proyecto contara con un profesional el cual estara velando por la seguridad de los trabajadores durante la ejecución del mismo.	Se deben adoptar todos los protocolos de salud ocupacional y seguridad industrial vigentes.
		Educación y capacitación	-3	Los cargos del proyecto, serán ejercidos por profesioanles idoneos, preparados y capacitados para desempeñar el rol necesario.	El proyecto cuenta con capacitaciones orientadas a las distintas áreas con el fin de aumentar el conocimiento y las capacidades de quienes ejecutan el proyecto.
		Aprendizaje organizacional	-1	El proyecto estará dispuesto a estudiar cualquier cambio que pueda traer beneficio del mismo. Sin embargo, este será evaluado para determinar si es necesario o no.	La organización encargada del proyecto se encuentra en constante aprendizaje, por lo cual el proyecto esta planeado bajo metodologias efectivas y contemporaneas.
		Diversidad e igualdad de oportunidades	-3	El proyecto le brindará la oportunidad laboral a quien tenga las aptitudes para desempeñar un cargo determinado.	El proyectotendra preferencia alguna en la selección de personal ni de proveedores.
	Derechos humanos	No discriminación	-3	El proyecto tendra politicas en materia de la no discriminación para la contratación del personal	El proyecto no tien epoliticas de discriminación en ninuna de sus fases.

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Proyecto	Justificación	Acciones de mejora/respuesta
		Libre asociación	-3	El proyecto maneja dos modalidades de contratación, a termino fijo y a termino indefinido, las dos cuentas con clausulas que permiten al empleado y al empleador finalizar el vinculo laboral cuando exista un mutuo acuerdo.	Las partes involucradas en el contrato pueden finalizarlo cuando asi lo deseen, con un previo aviso.
		Trabajo infantil	-2	El proyecto generara oportunidad laboral a trabajadores jovenes, siempre y cuando cumplan con el perfil requerido para realizar cierta actividad.	No se admiten menores de edad en ninguna de las fases del proyecto.
		Trabajo forzoso y obligatorio	-3	Los empleados estarán respaldados por el contrato firmado entre las partes para evitar los trabajos forzosos	El contrato laboral manifiesta claramente que no se permiten trabajos forzosos y el dpto. de recursos humanos velara por la protección del empleado.
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	-2	Se necesita el apoyo de la comunidad vecina al proyecto en cuanto a tolerancia con respecto al ruido, polvo etc.	Se realizaran reuniones con la comunidad vecina para explicar los alcances del proyecto y atender sus distitnas inquietudes.
		Políticas públicas/ cumplimiento	-3	Por ser un proyecto de construcción necesita diversos permisos estipulados por la autoridad local y de planeación.	El proyecto debe adquirir todas las licencias y seguir todas las consideraciones legales vientes.
		Salud y seguridad del consumidor	-3	Aparte del cumplimiento de las diferentes normas, el proyecto intenta que el edificio sea acogedor y agradable para el consumidor	Se deben cumplir todos los protocolos de seguridad pertinentes y seleccionar materiales y metodos de construcción que no representen bajo ninguna circunstancia peligro para los futuros usuarios.

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Proyecto	Justificación	Acciones de mejora/respuesta
		Etiquetas de productos y servicios	-3	El proyecto contara con clasificación de residuos producidos por las diferentes actividades.	El proyecto tendra un trabajo de branding en el cual el objetivo es crear una marca que genere confianza y atraiga a posibles compradores.
		Mercadeo y publicidad	3	Se hace indispensable cumplir con todas las normas que exigen para un proyecto de construcción para comenzar el proyecto.	Todas las tareas encaminadas a la publicidad del proyecto sera desarrollada bajo las premisas de igualdad, respeto e inclusión.
		Privacidad del consumidor	-2	Para el proyecto el cliente es lo más importante por lo que sus quejas, reclamos y opiniones son tratados con las respectivas comerciales.	Se maneka un abase de datos con total confidencialidad y acceso restringido para velar por la seuridad de la información interna y externa.
	Comportamiento etico	Practicas de inversión y abastecimiento	-3	El proyecto cuenta con una base de datos de potenciales proveedores y contratistas que cotizan y se compran entre ellos.	Los procesos para selección de proveedoresy personal son auditados con el fin de garantizar total transparencia.
		Soborno y corrupción	-3	Para prevenir corrupción y sobornos la toma de decisiones nunca la va a tomar una sola persona	El departamento de recursos humanos encargado de la admisión del personal elaborara pruebas que permitan identificar conductas nocivas en las personas que puedan afectar los comportamientos eticos establecidos para el proyecto.
		Comportamiento anti etico	-2	Los protocolos de admisión de personal y contratación cuentan con avtividades que permiten establecer conductas nocivas para la compañía y que vayan en contra de los comportamientos eticos permitidos en el proyecto.	

Anexo E Calculo de huella de carbono

CALCULO DE HUELLA DE CARBONO

FASE	ITEM	FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS	DIAS	Kw/h	Kw/h TOTALES	EMISIÓN	HUELLA CARBONO	UNIDAD
PLANEACIÓN	Energía	Computadores	3	8	45	0.36	388.8	0.136	52.88	kgCO2 e/KWh
		Impresoras	1	2	45	1.9	171	0.136	23.26	kgCO2 e/KWh
		luminarias	6	8	45	0.1	216	0.136	29.38	kgCO2 e/KWh
		Celular	3	5	45	0.0009	0.6075	0.136	0.08	kgCO2 e/KWh
		Video Beam	1	1	45	0.47	21.15	0.136	2.88	kgCO2 e/KWh
							GALONES TOTALES			
	Combustible		CANTIDAD	DISTANCIA	DIAS	Km/g				
		Transporte Privado	1	30	45	64	86400	8.15	704,160.00	kgCO2 e/KWh
		Transporte Público	2	25	45	12	27000	8.15	220,050.00	kgCO2 e/KWh
							TOTAL		924,318.47	kgCO2 e/KWh
FASE	ITEM	FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS	DIAS	Kw/h	Kw/h TOTALES	EMISIÓN	HUELLA CARBONO	UNIDAD
DISEÑO	Energía	Computadores	3	8	90	0.36	777.6	0.136	105.75	kgCO2 e/KWh
		Impresoras	1	2	90	1.9	342	0.136	46.51	kgCO2 e/KWh
		luminarias	6	8	90	0.1	432	0.136	58.75	kgCO2 e/KWh
		Celular	3	5	90	0.0009	1.215	0.136	0.17	kgCO2 e/KWh
		Plotter	1	1	45	3.97	178.65	0.136	24.30	kgCO2 e/KWh
		Maquina corte laser	1	1	5	3.97	19.85	0.136	2.70	kgCO2 e/KWh
			CANTIDAD	DISTANCIA	DIAS	Km/g	GALONES TOTALES			

CALCULO DE HUELLA DE CARBONO											
	Combustible	Transporte Privado	1	30	90	64	172800	8.15	1,408,320.00	kgCO2 e/KWh	
		Transporte Público	2	25	90	12	54000	8.15	440,100.00	kgCO2 e/KWh	
TOTAL									1,848,658.18	kgCO2 e/KWh	
FASE	ITEM	FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS	DIAS	Kw/h	Kw/h TOTALES	EMISIÓN	HUELLA CARBONO	UNIDAD	
ADQUISICIONES	Energía	Computadores	3	8	30	0.36	259.2	0.136	35.25	kgCO2 e/KWh	
		Impresoras	1	2	30	1.9	114	0.136	15.50	kgCO2 e/KWh	
		luminarias	6	8	30	0.1	144	0.136	19.58	kgCO2 e/KWh	
		Celular	3	5	30	0.0009	0.405	0.136	0.06	kgCO2 e/KWh	
			CANTIDAD	DISTANCIA	DIAS	Km/g	GALONES TOTALES				
	Combustible	Transporte Privado	1	30	90	64	172800	8.15	1,408,320.00	kgCO2 e/KWh	
		Transporte Público	2	25	90	12	54000	8.15	440,100.00	kgCO2 e/KWh	
		Tractomulas	1	20	5	15	1500	10.15	15,225.00	kgCO2 e/KWh	
	TOTAL									1,863,715.39	kgCO2 e/KWh
FASE	ITEM	FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS	DIAS	Kw/h	Kw/h TOTALES	EMISIÓN	HUELLA CARBONO	UNIDAD	
CONSTRUCCIÓN	Energía	Computadores	3	8	365	0.36	3153.6	0.136	428.89	kgCO2 e/KWh	
		Impresoras	1	2	365	1.9	1387	0.136	188.63	kgCO2 e/KWh	
		luminarias	6	8	365	0.1	1752	0.136	238.27	kgCO2 e/KWh	
		Celular	3	5	365	0.0009	4.9275	0.136	0.67	kgCO2 e/KWh	
		Maquinas Electricas	3	8	365	10.9	95484	0.136	12,985.82	kgCO2 e/KWh	

CALCULO DE HUELLA DE CARBONO										
GALONES										
CANTIDAD DISTANCIA DIAS Km/g TOTALES										
Combustible	Volquetas	2	35	12	15	12600	10.15	127,890.00	kgCO2 e/KWh	
	Camión	1	20	16	15	4800	10.15	48,720.00	kgCO2 e/KWh	
	Transporte Privado	1	30	90	64	172800	8.15	1,408,320.00	kgCO2 e/KWh	
	Transp Publico	2	25	90	12	54000	8.15	440,100.00	kgCO2 e/KWh	
	TOTAL							2,038,872.29	kgCO2 e/KWh	
FASE	ITEM	FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS	DIAS	Kw/h	Kw/h TOTALES	EMISIÓN	HUELLA CARBONO	UNIDAD
USO	Energia	NA	0	0	0	0	0	0	-	kgCO2 e/KWh
	Combustible	NA	GALONES							
			CANTIDAD	DISTANCIA	DIAS	Km/g	TOTALES			kgCO2 e/KWh
			0	0	0	0	0	0	-	kgCO2 e/KWh
TOTAL							- kgCO2 e/KWh			
FASE	ITEM	FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS	DIAS	Kw/h	Kw/h TOTALES	EMISIÓN	HUELLA CARBONO	UNIDAD
CIERRE	Energía	Computadores	3	8	30	0.36	259.2	0.136	35.25	kgCO2 e/KWh
		Impresoras	1	2	30	1.9	114	0.136	15.50	kgCO2 e/KWh
		luminarias	6	8	30	0.1	144	0.136	19.58	kgCO2 e/KWh
		Celular	3	5	30	0.0009	0.405	0.136	0.06	kgCO2 e/KWh
		Maquinas Electricas	3	8	30	10.9	7848	0.136	1,067.33	kgCO2 e/KWh
	Combustible	Transporte Privado	GALONES							
			CANTIDAD	DISTANCIA	DIAS	Km/g	TOTALES			
			1	30	90	64	172800	8.15		
			2	25	90	12	54000	8.15	kgCO2	

CALCULO DE HUELLA DE CARBONO									
							440,100.00	e/KWh	
Volqueta	2	35	90	15	94500	10.15	959,175.00	kgCO2 e/KWh	
TOTAL							1,400,412.72	kgCO2 e/KWh	
TOTAL							8,075,977.05	kgCO2 e/KWh	



Hoja de cálculo de
Microsoft Excel

Anexo F Matriz de riesgos

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD								SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO										
					Riesg	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO
1	Ambientales	Externo	Catastrofes Naturales.	A		5A		5A	5A			6	M									Mitigar / Reducir	Contar con un sistema de alerta optima, tener un plan de simulacro y capacitar al personal para que sepan que hacer y qué no hacer en caso de un siniestro.
3		Externo	Falla en los servicios básicos	A					3A	3A			0	N								Mitigar / Reducir	
4	Operacionales	interno.	Demoras con la compra de materiales, equipos y/o mano de obra.	B				5B	5B			7	M									Mitigar / Reducir	Contar e implementar un plan de comunicaciones y plan de adquisidores del proyecto, Actuación oportuna y eficiente por parte del grupo de contratación y compras.

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO									
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
Riesg	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD																			
5		Interno y/o externo	Conflicto con las comunidades	B				3B	3B				5	L							Mitigar / Reducir	Tomar las medidas pertinentes para fortalecer la convivencia entre los vecinos de la obra, cumpliendo al máximo las normas de protección en las construcciones de la alcaldía, El trato con la comunidad será amable y cordial y el personal tendrá sumo cuidado con su comportamiento	

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO									
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
6		interno.	Cambio de alcance.	A				5A	5A	5A		6	M								Mitigar / Reducir	Informar al cliente de los próximos pasos y de las tareas pendientes para gestionar expectativas y anticiparse. Mantener una comunicación constante de los responsables del proyecto, Reuniones de seguimiento. Revisar periódicamente las actas de reunión y propuesta inicial con todo el equipo de proyecto, Consecución de los objetivos del ejercicio.	
7		interno.	Deficiencia en la estimación de los costos.	A				5A	5A	5A		6	M								Mitigar / Reducir	Control semanal del costo y de la programación del proyecto.	

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD										SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO								
					Riesg	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO
8		interno.	Accidentes laborales.	D	5D			2D	2D	2D		9	H									Mitigar / Reducir	elaboracion, y cumplimiento de un Plan de Seguridad y Salud basado en el Estudio Básico de Seguridad elaborado en fase de proyecto, Utilización de los equipos de protección individual
9		interno.	Cambio de diseños.	B		5B		5B	5B	5B		7	M									Mitigar / Reducir	Definir previamente los respectivos diseños y estudios del proyecto definitivos

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO									
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
Riesg	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD																			
10		interno.	Daños a los equipos	A				3A	3A			4	N							Mitigar / Reducir	Utilización adecuada de las maquinas a cada tarea y en las condiciones de utilización previstas por el fabricante de las mismas, trabajadores formados e informados sobre el correcto funcionamiento de la maquinaria, mantenimiento periódico en la forma que indica el manual de instrucciones y compra o alquiler de maquinaria de buena calidad.		

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO								
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
11		interno.	Defectos de mano de obra, impericia, negligencia y actos mal intencionados	A				5A	5A			6	M								Mitigar / Reducir	Realizar sólo aquellas acciones que conoce o para las cuales ha sido capacitado y/o entrenado, y que, por lo tanto, sabe perfectamente sobre sus riesgos, desarrollar perfiles de trabajadores para los trabajos a realizar, iniciar el proceso de reclutamiento por lo menos 1 mes antes de comenzar el proyecto.
12		interno.	Mala priorización de los riesgos	A				4A	4A			5	L								Mitigar / Reducir	Contar con diferentes juicios de expertos al momento de la priorización de los principales riesgos.

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO									
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
Riesg	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD																			
13		interno.	Incumplimiento en el cronograma	B				4B	4B			6	M								Mitigar / Reducir	Seguimiento constante del avance de obra y el cronograma, Utilización adecuada de los recursos y medios asignados así como su obtención	
14		Interno y/o externo	Incendios	A		3A		3A	3A			4	N								Mitigar / Reducir	Elaborar un programa de prevención de incendios, que también hará parte del programa de salud ocupacional y seguridad industrial, Controlar: las fuentes de ignición para los equipos eléctricos, las fricciones mecánicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas,	

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO									
					PERSON AS	DAÑOS A INSTALACION ES	AMBIENT AL	ECONÓMIC OS (COSTOS)	TIEMP O	IMAGEN Y CLIENT ES	OTRO S	VALORACIÓ N IMPACTO / PROBABILID AD	VALORACI ÓN GLOBAL	PERSON AS	DAÑOS A INSTALACION ES	AMBIENT AL	ECONÓMIC OS (COSTOS)	TIEMP O	IMAGEN Y CLIENT ES	OTRO S	PLAN DE RESPUES TA	ACCIÓN DE TRATAMEN TO	
Ries g	CATEGOR ÍA	SUBCATEGO RÍA	RIESGO	AMENAZA / Oportunid AD																		fumar en los lugares en los cuales se almacenan sustancias inflamables, la electricidad estática, los rayos, los derrames de combustible, Mantenimiento periódico y programado de todo el sistema (maquinarias, herramientas, equipos e insumos)	
15					interno.	Errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados	A				5A	5A			6	M							

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS		
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO										
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO		
Riesg	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD																				
																						manejar materiales especiales.		
16			interno.	Cambios en las prioridades	A				4A	3A			5	L									Mitigar / Reducir	Realizar un minucioso estudio previo y estipular todas las prioridades y el alcance de manera consecuente.
17			interno.	Inexperiencia con nuevas tecnologías	A				3A	3A			4	N									Mitigar / Reducir	Capacitación del personal y/o contratación con perfiles que sepan de la tecnología a utilizar
18		interno.	Falta de proveedores confiables.	A				4A	4A			5	L									Mitigar / Reducir	Crear una base de datos y mantener contacto con proveedores y contratistas con experiencia y buen comportamiento en proyectos anteriores.	

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO								
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
19		interno.	Planificaciones no ajustadas a la realidad	A				5A	5A	5A		6	M								Mitigar / Reducir	Utilizar los procedimientos, herramientas, técnicas y base de datos históricos adecuados para estimar el tamaño, el esfuerzo, el coste y los recursos necesarios para la planificación y seguimiento de proyectos.
20		interno.	Falta de procedimientos de comunicación entre los grupos de trabajo	A				5A	5A	5A		6	M								Mitigar / Reducir	Desarrollar un Plan de Comunicación en el que se establezcan las necesidades de comunicación durante el desarrollo del proyecto.
21		interno.	No existencia de unas normas de gestión del proyecto	A				5A	5A	5A		6	M									Mitigar / Reducir

					EVALUACIÓN SEMI-CUANTITATIVA DE RIESGOS																	PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS PRIORITARIOS	
					VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									SUPUESTOS DE VALORACIÓN ÁREAS DE IMPACTO									
					PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	
Riesg	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD																			
																						planificación global, responsabilidades y línea base aprobada para guiar la ejecución y control del proyecto.	
22	Regulatorios	Interno y/o externo	Demoras con la aprobación de licencias	C				4C	5C			8	H									Mitigar / Reducir	Aplicación de alineamientos, procedimientos y normas establecidas por la norma al proyecto.
23		Interno y/o externo	Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra	A				4A	4A			5	L									Mitigar / Reducir	Realizar un análisis previo de materiales y proveedores en el mercado y hacer seguimiento del comportamiento de las divisas y economía del país y/o ciudad del proyecto.